

**EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN TEH HIJAU (*Camellia sinensis*)
DENGAN NaOCl 2,5% TERHADAP BAKTERI *Enterococcus faecalis*
SEBAGAI ALTERNATIF LARUTAN IRIGASI SALURAN AKAR**

SKRIPSI

Adeliana Saraswati

J111 12 128



FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2015

**EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN TEH HIJAU (*Camellia sinensis*)
DENGAN NaOCl 2,5% TERHADAP BAKTERI *Enterococcus faecalis*
SEBAGAI ALTERNATIF LARUTAN IRIGASI SALURAN AKAR**

SKRIPSI

Adeliana Saraswati

J111 12 128



FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2015

**EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN TEH HIJAU (*Camellia sinensis*)
DENGAN NaOCl 2,5% TERHADAP BAKTERI *Enterococcus faecalis*
SEBAGAI ALTERNATIF LARUTAN IRIGASI SALURAN AKAR**

SKRIPSI

**Diajukan Kepada Universitas Hasanuddin
Guna Memenuhi Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran Gigi**

OLEH

Adeliana Saraswati

J111 12 128

**BAGIAN ILMU KONSERVASI GIGI
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2015

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Efektivitas ekstrak daun teh hijau (*Camellia sinensis*) dengan NaOCl
2,5% terhadap bakteri *Enterococcus faecalis* sebagai alternatif
larutan irigasi saluran akar
Oleh : Adeliانا Saraswati / J 111 12 128

Telah Diperiksa dan Disahkan
Pada Tanggal 24 Agustus 2015

Oleh :

Pembimbing


Dr.drg.Aries Chandra Trilaksana Sp.KG

NIP. 19760327 200212 1 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Kedokteran Gigi

Universitas Hasanuddin


Dr.drg.Bahruddin Thalib, M.Kes, Sp. Pros

NIP. 19640814 199103 1 002

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Adeliana Saraswati

NIM : J111 12 128

Adalah mahasiswa Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin Makassar yang telah melakukan penelitian dengan judul **EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN TEH HIJAU (*Camellia sinensis*) DENGAN NaOCl 2,5% TERHADAP BAKTERI *Enterococcus faecalis* SEBAGAI ALTERNATIF LARUTAN IRIGASI SALURAN AKAR** dalam rangka menyelesaikan studi Program Pendidikan Strata Satu.

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang penelusuran penulis tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Makassar, 24 Agustus 2015

Adeliana Saraswati

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa sehingga skripsi yang berjudul **“Efektivitas ekstrak daun teh hijau (*Camellia sinensis*) dengan NaOCl 2,5% terhadap bakteri *Enterococcus faecalis* sebagai alternatif larutan irigasi saluran akar”** ini dapat terselesaikan dengan tepat waktu sekaligus menjadi syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin.

Dalam skripsi ini, penulis mendapatkan banyak bimbingan, bantuan, semangat, doa, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. **Dr.drg. Bahruddin Thalib, M.Kes, Sp.Pro** sebagai Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin beserta seluruh staf atas bantuannya selama penulis mengikuti pendidikan.
2. **Dr.drg. Aries Chandra Trilaksana, Sp.KG** selaku dosen pembimbing yang telah mendampingi, membimbing, mengarahkan, dan memberi nasehat dan pengertian kepada penulis dalam menyusun skripsi ini.
3. **Prof. Drg. H. Mansjur Nasir, Ph.D** selaku penasehat akademik atas bimbingan, perhatian, nasehat, dan dukungan bagi penulis selama perkuliahan.
4. Untuk kedua orang tua, Ayahanda **Oktavianus Eko Wibowo** dan Ibunda **Mariana Pasaty** dan saudara penulis, **Gabriel Purnomo Sidik** serta keluarga

penulis yang telah memberikan doa, dukungan dan pengertian dalam pembuatan skripsi ini.

5. Untuk teman-teman skripsi bagian **Konservasi Gigi** atas dukungan dan menjadi tempat untuk berbagi suka dan duka skripsi.
6. Buat teman-teman **Mastikasi 2012** atas dukungan dan persaudaraan kepada penulis. Tak lupa pula buat seluruh angkatan di FKG UNHAS yang membantu dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Buat teman-teman sejawat, **KKN Profesi Kesehatan Angkatan 50 Desa Bonto Tiro, Kecamatan Sinoa, Kabupaten Bantaeng** (Ani, Opi, Ayu, Tri, Kiky, Aidil, Fawzah, Hijrah, Tasya dan kak Syahar) terima kasih atas bantuan dan dukungan selama ini.
8. Buat sahabat-sahabatku tercinta, **Cisilia Septiany, Fransiske Tatengkeng, Adrian Yohanes dan Reagan Cendikiawan** yang telah membantu, mendukung, dan menemani dalam suka maupun duka selama penyelesaian skripsi ini.
9. Untuk semua orang-orang yang pernah berjasa dalam hidup penulis, terima kasih telah memberikan pelajaran berharga sehingga penulis dapat menjadi seperti saat ini.
10. **Seluruh Dosen, Staf Akademik, Staf Tata Usaha, Staf Perpustakaan FKG UNHAS, dan Staf Bagian Konservasi Gigi** yang telah banyak membantu penulis.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berperan dalam penyelesaian skripsi ini. Skripsi ini tidak terlepas dari kekurangan dan ketidaksempurnaan mengingat keterbatasan kemampuan penulis. Semoga hasil penelitian ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu kedokteran gigi ke depannya.

Makassar, 24 Agustus 2015

Adeliana Saraswati

EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN TEH HIJAU (*Camellia sinensis*) DENGAN NaOCl 2,5% TERHADAP BAKTERI *Enterococcus faecalis* SEBAGAI ALTERNATIF LARUTAN IRIGASI SALURAN AKAR

¹Aries Chandra Trilaksana, ²Adeliana Saraswati

¹Bagian Konservasi Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin, Makassar

²Mahasiswa, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin, Makassar Indonesia

ABSTRAK

Enterococcus faecalis merupakan bakteri kokus gram positif yang bersifat fakultatif anaerob. Daun teh hijau mengandung susbtansi fenol yang utama yaitu polifenol atau *catechins*. Adanya fenol yang merupakan senyawa toksik mengakibatkan struktur protein pada dinding sel bakteri terganggu dan terbuka menjadi struktur yang acak yang menyebabkan protein terdenaturasi dan aktivitas biologis menjadi rusak sehingga pertumbuhan *Enterococcus faecalis* menjadi terhenti. NaOCl telah terbukti efektif dalam melawan *Enterococcus faecalis* dalam proses irigasi saluran akar. Daun teh hijau (*Camellia sinensis*) dapat dipilih menjadi bahan alternatif irigasi saluran akar.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan efektivitas ekstrak daun teh hijau (*Camellia sinensis*) dengan NaOCl 2,5% terhadap pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis*. Jenis penelitian ini adalah eksperimental laboratorium dengan desain *post test only group design*. Penelitian tahap awal dilakukan dengan pembuatan ekstrak daun teh hijau kemudian dilanjutkan penentuan konsentrasi hambat minimum ekstrak daun teh hijau dengan melihat konsentrasi terendah yang pertama kali terlihat jernih. Konsentrasi yang diujikan adalah 1,5%, 2,5%, 3,5%, 4,5% dan 5,5%. Berdasarkan pengujian tersebut, diperoleh hasil konsentrasi hambat minimal ekstrak daun teh hijau adalah pada konsentrasi 1,5%. Metode uji efek anti bakteri ini menggunakan metode difusi untuk membandingkan zona inhibisi larutan ekstrak daun teh hijau dengan berbagai konsentrasi yang diujikan dan dibandingkan dengan NaOCl 2,5%. Setiap kelompok dilakukan replikasi masing-masing sebanyak tiga kali. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan uji *One Way Anova* kemudian dilanjutkan dengan uji LSD. Hasil penelitian didapatkan bahwa NaOCl 2,5% memiliki daya anti bakteri lebih baik terhadap *Enterococcus faecalis* dibandingkan dengan ekstrak daun teh hijau.

Kata Kunci : *Enterococcus faecalis*, Ekstrak daun teh hijau, NaOCl 2,5%

EFFICACY OF GREEN TEA LEAF EXTRACT (*Camellia sinensis*) WITH NaOCl 2,5% AGAINST *Enterococcus faecalis* BACTERIA AS AN ALTERNATIVE SOLUTION FOR ROOT CANAL IRRIGATION

¹Aries Chandra Trilaksana, ²Adeliana Saraswati

¹Bagian Konservasi Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin, Makassar

²Mahasiswa, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin, Makassar Indonesia

ABSTRACT

Enterococcus faecalis is a coccal Gram-positive bacteria with facultative anaerob feature. Green tea leaf extract contain phenol substance, mainly polyphenol or catechins. Presence of phenol as a toxic compound will cause protein structure defect, creating an opening on bacterial cell wall and from disorganized structure that will lead to protein denaturation and destruction of biological activity, thus prevent the growth of *Enterococcus faecalis*. NaOCl have been proven effective against *Enterococcus faecalis* for root canal irrigation process. Green tea leaf extract (*Camellia sinensis*) can be chosen as an alternative solution for root canal irrigation.

The purpose of this study is to determine the difference of green tea leaf extract (*Camellia sinensis*) and NaOCl 2.5% efficacy against the growth of *Enterococcus faecalis* bacteria. This is a laboratory experimental study with “post test only group” design. The first step of the trial was done by making green tea leaf extract and then determine the lowest concentration on which the first solution become clear. The concentration that were tested are 1.5%, 2.5%, 3.5%, 4.5% and 5.5%. Based on the trial, it was found that the minimal inhibition concentration of the green tea leaf extract was 1.5%. The anti-bacterial effect testing method was using diffusion method to differentiate inhibition zone of the green tea leaf extract solution on various concentrations that were being tested and compare it with NaOCl 2.5%. Each group was replicated three times. The obtained data was analyzed with One Way Anova test and the continued with LSD test. The result of the study is that NaOCl 2.5% have superior anti-bacterial effect against *Enterococcus faecalis* compared to green tea leaf extract.

Keywords: *Enterococcus faecalis*, Green tea leaf extract, NaOCl 2.5%

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Lembar Pengajuan Judul	ii
Lembar Pengesahan	iii
Surat Pernyataan.....	iv
Kata Pengantar	v
Abstrak	viii
Abstract	ix
Daftar Isi	x
Daftar Gambar	xiii
Daftar Tabel	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Hipotesis Penelitian	6

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teh hijau (<i>Camellia sinensis</i>)	7
2.1.1 Definisi teh hijau	7
2.1.2 Daun teh hijau	9
2.1.3 Manfaat teh hijau	10
2.1.4 Taksonomi teh hijau	10
2.1.5 Komposisi teh hijau	11
2.1.6 Substansi larutan teh	13
2.2 Definisi NaOCl (sodium hipoklorit)	16
2.3 <i>Enterococcus faecalis</i>	17
2.4 Ekstraksi.....	20
2.4.1 Definisi Ekstraksi.....	20
2.4.2 Tujuan Ekstraksi	20
2.4.3 Macam-macam Ekstraksi.....	21
2.4.3 Prinsip maserasi	22

BAB III KERANGKA TEORI DAN KONSEP

3.1 Kerangka Teori	24
3.2 Kerangka Konsep	25

BAB IV METODE PENELITIAN

4.1 Jenis Penelitian	26
----------------------------	----

4.2 Rancangan Penelitian	26
4.3 Lokasi Penelitian	26
4.3.1 Tempat penelitian	26
4.3.2 Waktu penelitian	26
4.4 Subjek penelitian.....	26
4.5 Sampel	27
4.6 Besaran sampel	27
4.7 Variabel penelitian	27
4.8 Kriteria penelitian	28
4.9 Alat ukur	28
4.10 Defenisi Operasional	29
4.11 Alat dan bahan	29
4.12 Analisis data	31
4.13 Prosedur penelitian.....	32
4.14 Alur Penelitian	36
BAB V HASIL PENELITIAN	37
BAB VI PEMBAHASAN	43
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	
7.1 Simpulan	48
7.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Struktur kimia katekin teh hijau	14
Gambar 3.1. Skema kerangka teori	25
Gambar 3.2. Skema kerangka konsep	26
Gambar 5.1. KHM Ekstrak daun teh hijau	39
Gambar 5.2. Zona hambat Ekstrak daun teh hijau dan NaOCl 2,5%	40
Gambar 5.3. Diameter rata-rata zona inhibisi	42

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Komposisi teh hijau	12
Tabel 5.1. Tingkat kekeruhan bakteri <i>Enterococcus faecalis</i>	39
Tabel 5.2. Hasil pengukuran zona inhibisi	40
Tabel 5.3. Perbedaan nilai rata-rata zona inhibisi antara ekstrak daun teh hijau dengan NaOCl 2,5%	41
Tabel 5.4. Uji beda antara perlakuan tiap konsentrasi ekstrak daun teh hijau dengan NaOCl 2,5%	43

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Perawatan yang dapat dilakukan pada kasus infeksi saluran akar adalah perawatan endodontik. Perawatan saluran akar merupakan perawatan yang bertujuan untuk menghilangkan bakteri dan produk metabolismenya dari sistem saluran akar. Namun, seringkali terjadi kegagalan pada perawatan saluran akar yang disebabkan oleh kesalahan pada prosedur sterilisasi. Mikroorganisme yang tersisa di dalam tubuli dentin, saluran lateral atau ramifikasi saluran akar disebabkan oleh obat-obat desinfeksi yang digunakan kurang efektif, sehingga dapat menyebabkan terjadinya reinfeksi.¹

Tahapan penting dalam perawatan saluran akar gigi yang terinfeksi adalah preparasi, sterilisasi dan pengisian. Preparasi saluran akar gigi akan menunjang proses sterilisasi dan menghasilkan pengisian yang baik sehingga akan didapatkan hasil yang maksimal. Pada tahap preparasi diperlukan bahan irigasi saluran akar yang bertujuan untuk menghilangkan jaringan nekrotik, tumpukan serpihan dentin dan guna membasahi saluran akar gigi sehingga mempermudah dalam preparasi serta mengurangi jumlah mikroorganisme dalam saluran akar.²

Tindakan irigasi pada saluran akar merupakan salah satu tahapan perawatan endodontik yang sangat penting. Dinding saluran akar yang tidak bersih dapat

menjadi tempat persembunyian bakteri, mengurangi perlekatan bahan pengisi saluran akar dan meningkatkan celah apikal. Selama dan sesudah tahap pembersihan dan pembentukan, saluran akar harus diirigasi untuk menghilangkan fragmen jaringan pulpa dan serpihan dentin yang menumpuk. Selain itu, efektifitas bahan irigasi tergantung pada jumlah larutan irigasi, diameter saluran akar, dan kondisi pulpa.³

Infeksi yang terjadi pada saluran akar disebabkan oleh mikroorganisme yang mendapatkan jalan masuk ke jaringan pulpa dan periapikal. Pada kasus perawatan endodontik yang gagal, *Enterococcus faecalis* merupakan salah satu jenis bakteri yang sering ditemukan pada saluran akar. Gambaran klinis akibat virulensi dari bakteri ini adalah periodontitis apikal akut, periodontitis kronis, periodontitis apikal eksaserbasi, periodontitis marginal dan abses periradikular.⁴

Suatu larutan irigasi saluran akar yang baik harus mampu melarutkan kotoran organik dan anorganik, melumasi alat endodontik, membunuh mikroba, tidak menimbulkan efek toksik, dan ekonomis. Larutan irigasi yang paling baik adalah mempunyai daya antimikroba yang maksimal dengan toksisitas yang minimal. Bahan irigasi yang biasa digunakan adalah yang mempunyai sifat antiseptik, artinya suatu bahan yang dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme secara in vitro dan in vivo pada jaringan hidup. Efektifitas dan toksisitas larutan irigasi sangat bergantung pada konsentrasi, suhu dan waktu.³ Bahan yang dapat digunakan untuk irigasi antara lain hidrogen peroksida (H_2O_2), NaOCl, EDTA, dan *chlorhexidine gluconate*.¹

NaOCl atau yang dikenal dengan larutan sodium hipoklorit merupakan larutan irigasi yang paling sering digunakan. NaOCl merupakan antiseptik dan pelumas yang murah dan telah digunakan dari konsentrasi 0,5%

hingga 5,25%. Klorin bebas yang terkandung dalam NaOCl dapat melarutkan jaringan vital dan nekrotik dengan memecah protein menjadi asam amino. NaOCl memiliki sifat antibakteri tetapi tidak dapat membersihkan *smear layer* secara keseluruhan. Penurunan konsentrasi larutan NaOCl dapat mengurangi toksisitas, efek antibakteri dan kemampuan untuk melarutkan jaringan. Sedangkan peningkatan volume atau pemanasan dari NaOCl dapat meningkatkan efektifitas sebagai larutan irigasi.⁵

Di masyarakat Indonesia, teh merupakan minuman yang sangat terkenal dan hampir dikonsumsi oleh sebagian besar masyarakat. Diperkirakan tak kurang dari sejumlah 120 ml setiap harinya teh dikonsumsi oleh sebagian besar orang dewasa. Teh juga merupakan salah satu produk minuman terpopuler yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia maupun masyarakat dunia dikarenakan teh mempunyai rasa dan aroma yang khas.⁶

Berdasarkan proses pengolahannya, produk teh dibedakan menjadi 3 jenis yaitu teh hijau, teh oolong dan teh hitam. Persentase dari jenis teh yang dikonsumsi di dunia adalah 78% teh hitam, 20% teh hijau, dan 2% teh oolong. Teh hitam banyak dikonsumsi oleh penduduk Eropa, Amerika Utara, dan Afrika Utara (kecuali Maroko), sementara teh hijau banyak dikonsumsi oleh penduduk Asia, termasuk Indonesia, sedangkan teh oolong banyak dikonsumsi oleh penduduk China dan Taiwan.⁷

Indonesia memiliki perkebunan teh yang cukup luas. Tanaman teh yang tumbuh di Indonesia sebagian besar merupakan varietas *Assamica* yang berasal dari India. Tanaman teh yang tumbuh di Jepang dan China merupakan varietas *Sinensis*. Teh

varietas *Assamica* memiliki kandungan katekin yang lebih besar. Teh sebenarnya memiliki banyak manfaat bagi tubuh karena mengandung polifenol yang berpotensi sebagai antioksidan yang mampu melindungi tubuh dari radikal bebas. Potensi antioksidan teh lebih kuat dibandingkan dengan antioksidan yang terdapat pada buah-buahan dan sayur-sayuran. Beberapa manfaat teh yang telah diketahui antara lain menurunkan kolesterol, menurunkan risiko osteoporosis, sebagai antivirus, penghilang bau, menjaga kesehatan gigi dan mulut, meningkatkan kondisi kognitif dan psikomotor pada orang dewasa, mencegah penggumpalan darah, mencegah penyakit jantung koroner, mencegah penyakit liver, serta mencegah pertumbuhan dan perkembangan kanker, terutama kanker lambung, esofagus, dan kulit.⁷

Bahan alternatif yang dapat digunakan sebagai bahan irigasi yaitu dengan sumber daya herbal. Salah satu tanaman yang mempunyai daya antibakteri adalah teh hijau (*Camellia sinensis*). Bagian daun teh hijau yang mengandung daya antibakteri adalah substansi fenol atau polifenol (katekin, tanin dan flavanol) dan substansi bukan fenol (alkaloid dan flour) yang dapat menghambat dan membunuh bakteri. Dari berbagai penelitian mengenai tanaman herbal yang digunakan sebagai alternatif larutan irigasi saluran akar, teh hijau merupakan salah satunya.⁸

Berdasarkan penjelasan diatas, peneliti ingin mengetahui efektivitas ekstrak daun teh hijau (*Camellia sinensis*) dibandingkan NaOCl 2,5% sebagai alternatif larutan irigasi saluran akar yang akan diuji terhadap bakteri *Enterococcus faecalis*.

1.2. Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas maka dirumukan masalah sebagai berikut : Bagaimana efektivitas ekstrak daun teh hijau dibandingkan NaOCl 2,5% terhadap bakteri *Enterococcus faecalis* sebagai alternatif larutan irigasi saluran akar?

1.3. Tujuan penelitian

1.3.1. Tujuan umum

Untuk mengetahui efektivitas ekstrak daun teh hijau dengan NaOCl 2,5% terhadap bakteri *Enterococcus faecalis* sebagai alternatif larutan irigasi saluran akar.

1.3.2. Tujuan khusus

1. Untuk mengetahui daya hambat dari ekstrak daun teh hijau terhadap pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis*.
2. Untuk mengetahui Konsentrasi Hambat Minimal(KHM) dari ekstrak daun teh hijau terhadap bakteri *Enterococcus faecalis*.

1.4. Manfaat penelitian

1. Penelitian efektivitas ekstrak daun teh hijau dengan NaOCL 2,5% terhadap bakteri *Enterococcus faecalis* sebagai alternatif larutan irigasi saluran akar

dapat diteliti lebih lanjut untuk dimanfaatkan dalam menangani penyakit pulpa dan periapikal.

2. Sebagai tambahan wawasan dan pengetahuan bagi peneliti dan dokter gigi mengenai manfaat dari ekstrak teh hijau sebagai salah satu bahan alternatif alami untuk irigasi saluran akar pada perawatan endodontik.

1.5. Hipotesis

Ada perbedaan efektivitas ekstrak daun teh hijau dibandingkan NaOCL 2,5% terhadap bakteri *Enterococcus faecalis* sebagai alternatif larutan irigasi saluran akar.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Teh hijau(*Camellia sinensis*)

2.1.1. Definisi teh

Teh (*Camellia sinensis*) adalah bahan minuman yang sangat sering dikonsumsi di Indonesia serta berbagai lapisan masyarakat. Teh juga mengandung banyak bahan-bahan aktif yang berfungsi sebagai antioksidan maupun antimikroba. Tanaman teh merupakan tanaman yang dapat tumbuh di daerah tropis dan subtropis dengan curah hujan tidak kurang dari 1.500 mm. Tanaman teh dapat tumbuh dengan baik di dataran tinggi dan pegunungan yang berhawa sejuk dengan temperatur udara 13-29,5°C. Teh hijau merupakan salah satu bahan alam yang memiliki kandungan polifenol yang tinggi. Dari berbagai penelitian yang telah dilakukan, polifenol terbukti berfungsi sebagai antioksidan yang efektif bagi tubuh. Antioksidan dapat membantu regenerasi sel, merangsang pengeluaran insulin dan meningkatkan kesensitifan reseptor insulin.⁹

Teh hijau adalah teh yang dalam proses pembuatannya tidak mengalami fermentasi. Teh oolong adalah teh yang mengalami semi fermentasi yaitu diproses melalui pemanasan daun dalam waktu singkat setelah penggulungan. Sedangkan teh hitam adalah teh yang pada proses pembuatannya dengan atau mengalami fermentasi penuh.

Dalam proses fermentasi ini katekin teh berubah menjadi molekul yang lebih kompleks dan pekat sehingga memberi ciri khas teh hitam yaitu berwarna, kuat, dan terasa tajam. Perbedaan pengolahan dari setiap teh menimbulkan adanya perbedaan khususnya pada kandungan zat aktifnya yaitu polifenol. Urutan kandungan polifenol mulai dari yang tertinggi sampai terendah yaitu teh hijau, teh oolong kemudian teh hitam.¹⁰

Senyawa polifenol yang bersifat antioksidan dan terkandung dalam teh hijau dipercaya oleh masyarakat memiliki berbagai khasiat seperti menurunkan risiko terkena penyakit jantung, mencegah berbagai macam tipe kanker, membantu memperkuat sel darah merah untuk mengirimkan oksigen ke jantung dan otak, serta membantu mengurangi berat badan.¹¹

Teh hijau diperoleh tanpa proses fermentasi (oksidasi enzimatis) artinya yaitu dibuat dengan cara menginaktifkan enzim fenolase yang ada dalam pucuk daun teh segar, melalui pemanasan sehingga oksidasi terhadap katekin (zat antioksidan) dapat dicegah. Teh hijau dapat diperoleh melalui pemanasan (udara panas) dan penguapan. Pemanasan dapat dilakukan dengan dua cara yaitu dengan udara kering (pemanggangan/sangrai) dan udara basah dengan uap panas (*steam*). Pemanggangan daun teh akan memberikan aroma dan rasayang lebih kuat dibandingkan dengan pemberian uap panas. Kedua metode tersebut berguna untuk mencegah terjadinya oksidasi enzimatis katekin. Keuntungan dengan cara pemberian uap panas, adalah warna teh dan seduhannya akan lebih hijau terang. Di Cina, untuk membuat teh hijau dilakukan pemberian uap panas pada daun teh, sedangkan di Jepang daun tehnya hanya disangrai. Pada kedua metodetersebut, daun teh sama-

samamenjadi layu, tetapi karena daun teh ini segera dipanaskan setelah pemetikan, maka hasil tehnya tetap berwarna hijau.¹²

2.1.2. Daun teh hijau

Daun teh hijau telah dikenal masyarakat Indonesia sebagai minuman menyegarkan. Daun teh hijau juga dikenal baik untuk kesehatan. Pada dasarnya sumber daun teh adalah sama yaitu tumbuhan bernama *Camellia sinensis*. Tumbuhan ini dapat menghasilkan teh hijau dan teh hitam, yang membedakannya adalah tempat bertumbuhnya dan cara pengolahannya.¹³

Daun teh hijau ini adalah famili dari *theacea* tumbuhan ini merupakan perdu atau tanaman pohon kecil berukuran paling tinggi 30 kaki yang biasa dipangkas 2-5 kaki bila dibudidayakan untuk dipanen daunnya. Tumbuhan ini juga memiliki akar tuggang yang kuat. Daun teh hijau memiliki panjang 4-15 cm dan lebar 2-5 cm. Daun teh hijau segar mengandung kafein sekitar 4%. Daun muda yang berwarna hijau muda lebih disukai untuk produksi teh. Sedangkan daun tua dari teh hijau berwarna lebih gelap. Daun dengan umur yang berbeda akan menghasilkan kualitas teh yang berbeda-beda, karena komposisi kimianya yang berbeda. Bagian dari daun teh yang di panen untuk di proses menjadi teh adalah pucuk dan dua hingga tiga daun pertama.¹⁴

Penelitian daun teh hijau (*Camellia sinensis*), baik secara in vitro maupun in vivo menunjukkan bahwa polifenol teh memiliki manfaat sebagai antioksidan, antimutagenik, antidiabetes, hipokolesterolemik, antibakteri, antiinflamasi dan antikariogenik. Pada penelitian lain terungkap pula bahwa daun teh hijau dapat

memperkuat struktur gigi karena terdepositnya fluor yang terkandung dalam daun teh hijau.¹⁵

2.1.3. Manfaat teh hijau

Teh hijau memiliki berbagai manfaat, antara lain mengurangi resiko kanker (kanker perut, kanker payudara, kanker kandungan, kanker prostat, kanker rongga mulut), menurunkan kadar kolesterol darah, mencegah tekanan darah tinggi, membunuh bakteri, membunuh virus-virus influenza, mengurangi stress, menurunkan berat badan, meningkatkan kemampuan belajar, menurunkan kadar gula darah, mencegah pengeroposan gigi, antioksidan dan mencegah penuaan dini, mengatasi penyakit jantung koroner, menurunkan risiko terjadinya penyakit kardiovaskuler, meningkatkan kekebalan tubuh, mencegah penyakit ginjal, mencegah penyakit parkinson, mencegah nafas tidak sedap, dan antiosteoporosis.¹⁰

2.1.4. Taksonomi teh hijau

Menurut Graham (1984), Van Steenis (1987), dan Tjitrosoepomo (1989), tanaman teh dapat diklasifikasikan sebagai berikut¹⁶:

- a. Divisi : *Spermatophyta*(tumbuhan biji)
- b. Sub divisi : *Angiospermae* (tumbuhan biji tertutup)
- c. Kelas : *Dicotyledoneae*(tumbuhan biji belah)
- d. Sub Kelas : *Dialypetalae*
- e. Ordo(bangsa) : *Guttiferales* (Clusiales)
- f. Familia(suku) : *Camelliaceae* (Theaceae)
- g. Genus(marga) : *Camellia*
- h. Spesies : *Camellia sinensis*
- i. Varietas : *Assamica*

2.1.5. Komposisi teh hijau (*Camelia sinensis*)

Teh hijau terdiri atas kandungan kimia yang kompleks. Teh mengandung alkaloid, saponin, tanin, katekin polifenol,¹⁷⁻¹⁸ 15-20% protein dan 1-4% asam amino seperti tanin, asam glutamat, triptopan, *glycine*, serin, tirosin, valin, *leucine*, threonin dan arginin. Selain itu, terdapat unsur karbohidrat seperti selulose, glukosa, pektin dan fruktosa.¹⁹⁻²⁰ Teh hijau juga mengandung berbagai macam mineral dan vitamin (B, C dan E), lipid, pigmen berupa klorofil dan enzim-enzim yang berperan sebagai katalisator contohnya enzim amilase, protease, peroksidase dan polifenol oksidase. Daun teh mengandung zat-zat yang larut dalam air, seperti katekin, kafein, asam amino, dan berbagai gula. Setiap 100 gram daun teh mempunyai kalori 17 kj dan mengandung 75-80% air, 16-30% katekin, 20% protein, 4% karbohidrat, 2,5-4,5% kafein, 27% serat, dan 6% pektin.¹⁰ Persentase kandungan kimia yang ada pada teh hijau dapat dilihat pada tabel di bawah ini :²⁰

Tabel 2.1. Komposisi teh hijau²⁰

Komposisi teh hijau	Persentase (%)
Protein	15
Asam amino	4
Fiber	26
Karbohidrat	7
Lipid	7
Pigmen	2
Mineral	5
Substansi fenol	30
Senyawa fenol oksida	0

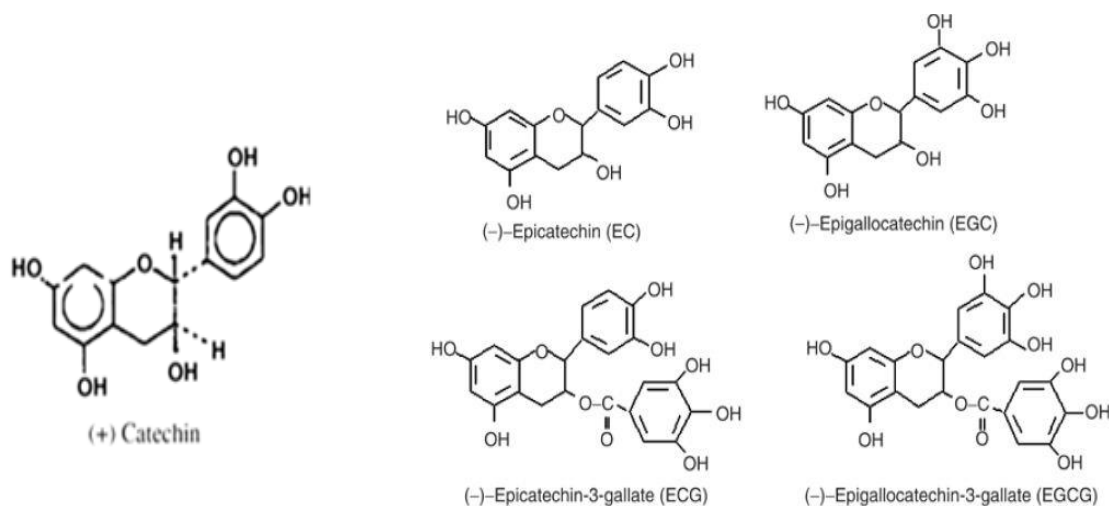
Sumber: Cabrera C, Artacho R and Giménez R. Beneficial effects of green tea. Journal of The American College of Nutrition. 2006. Vol 25 (2): 79-99

Kandungan kimiawi teh hijau sama seperti yang terkandung dalam daun teh segar, yaitu senyawa polifenol (*flavonol*, *flavanol*, *flavone*, *flavavone*, *isoflavone*, *antocyanin*), teofilin, teobromin, vitamin C, vitamin E, vitamin B kompleks, serta sejumlah mineral seperti fluor, fosfor, kalsium, stronsium, Fe, Zn, Mg, dan Mo. Polifenol yang paling banyak ditemukan dalam teh hijau adalah *flavanol*, yaitu katekin. Katekin dalam teh hijau terdiri atas *epigallocatechin-3-gallate* (EGCG), *epigallatocatechin* (EGC), *epicatechin-3-gallate* (ECG), dan *epicatechin* (EC).²¹

Zat kimia yang terkandung dalam teh hijau adalah polifenol 30%, kafein (*thenin*) 4%, gula dan getah 3%, asam amino 7%, mineral 4%, protein 16%, lemak 8%, klorofil dan pigmen lain 1,5%, pati 0,5%, serat kasar, lignin, dan lain-lain 22%. Kandungan zat kimia yang paling banyak dalam daun teh hijau adalah polifenol atau *catechins* sekitar 30%. *Catechins* yang terkandung dalam teh hijau dapat bersifat bakteristatik atau bakterisid tergantung konsentrasinya. Sebagai senyawa fenol, catechins dapat bekerja dengan cara merusak dinding sel bakteri dan membran sitoplasmanya sehingga menyebabkan denaturasi protein. Teh hijau mempunyai fungsi ganda yaitu kandungan *catechins* yang mempunyai daya antimikroba terhadap *Streptococcus mutans* dan fluor merupakan komponen anorganik yang dapat memperkuat struktur gigi. Disamping itu, teh hijau juga mempunyai efek terapeutik terhadap disentri.²²

Tiga puluh sampai empat puluh persentase dari daun teh mengandung polifenol dimana kandungan utamanya adalah katekin. Katekin merupakan senyawa larut air, tidak berwarna dan memiliki rasa yang pahit. Di samping itu, katekin adalah komponen utama dari teh hijau yang paling berpengaruh terhadap seluruh komponen

teh (rasa, aroma dan warna). Kandungan katekin teh hijau terdiri atas senyawa katekin (C), 50%(-)-epigallatocatechin-3-gallate (EGCg), 19%(-)-epigallatocatechin (EGC), 13.6%(-)-epicatechin-3-gallate (ECG) dan sekitar 6.4%(-)-epicatechin (EC).^{18-19,23} Konsentrasi katekin pada teh hijau tergantung dari umur daun, lokasi geografis, kondisi saat pertumbuhan (iklim, tanah) dan varietas tanaman tehnya. Teh hijau juga mengandung gallic acid (GA) dan polifenol lainnya seperti asam klorogenik dan flavonol yaitu *kaempferol*, *myricetin* dan *quercetin* yang bersifat sebagai antioksidan alami.²⁴



Gambar 2.1. Struktur kimia katekin teh hijau²⁴

Sumber :Margaret Axelrod, Sean Berkowitz, Raina Dhir, Veronica Gould, Arjun Gupta, Eric Li, Jane Park, Amar Shah, Kevin Shi, Christelle Tan, Ming-Ming Tran : The Inhibitory Effects of Green Tea (*Camellia Sinensis*) On The Growth and Proliferation Of Oral Bacteria

2.1.6. Substansi larutan teh²⁵

Substansi kimiawi dalam teh dibagi menjadi empat kelompok besar, yaitu fenol, bukan fenol, aromatik, dan enzim.

1. Fenol

Susbtansi fenol dalam teh hijau yang utama adalah polifenol. Selain itu juga mengandung flavanol yang komposisinya hampir sama dengan polifenol.

a. Katekin (polifenol)

Katekin bersifat antimikroba, antioksidan, antiradiasi, memperkuat pembuluh darah, melancarkan sekresi air seni, dan menghambat sel kanker.

b. Flavanol

Flavanol pada teh meliputi mono, di, dan triglokosid yang terdiri dari glikon, kaemferol, kuersetin, dan mirisetin.

2. Bukan fenol

Susbtansi bukan fenol terdiri atas karbohidrat, pektin, alkaloid, klorofil dan zat warna, protein dan asam amino, asam organik, resin, vitamin, dan mineral.

a. Karbohidrat

kandungan gula dalam teh antara lain selulosa bebas, fruktosa, glukosa, dan 2 oligosakarida. Selain itu, teh juga mengandung glukosa, ramnosa, galaktosa, dan arabinosa sebagai komponen glikosida.

b. Pektin

Substansi pektin merupakan bahan yang ikut menentukan kualitas teh

c. Alkaloid

Alkaloid utama dalam daun teh adalah kafein. Teh hijau memiliki kandungan kafein sebanyak 6-30mg.

d. Klorofil dan zat warna

Salah satu unsur penentu kualitas teh hijau adalah warnanya. Warna hijau pada daun teh ditentukan oleh adanya klorofil.

e. Protein dan asam amino

Kandungan protein yang tinggi dalam daun teh dapat menurunkan kualitas rasa teh selama pengolahan, terutama pada teh hitam. Namun, teh hijau tidak begitu berpengaruh dengan kandungan protein yang tinggi.

f. Asam organik

Dalam proses metabolisme (terutama respirasi), asam organik berperan penting sebagai pengatur proses oksidasi dan reduksi. Selain itu, asam organik juga merupakan bahan pembentuk karbohidrat, asam amino, dan lemak.

g. Resin

Aroma teh dipengaruhi oleh kandungan minyak esensial dan resin.

h. Vitamin

Daun teh mengandung beberapa vitamin, yaitu vitamin C, K, A, B1, dan B2. Teh hijau memiliki kandungan Vitamin C dan Vitamin K lebih banyak dibandingkan dengan teh lainnya.

i. Mineral

Teh cukup banyak mengandung mineral, baik makro maupun mikro. Teh banyak berperan dalam fungsi pembentukan enzim di dalam tubuh sebagai enzim antioksidan dan berperan dalam berbagai proses metabolisme.

3. Aromatik

Salah satu karakter yang paling penting untuk menentukan tingkat kualitas teh tergantung pada rasa dan aroma. Aroma teh, seperti pigmen teh, muncul dari oksidasi senyawa katekin dengan bantuan enzim.

4. Enzim

Enzim yang terdapat dalam daun teh, di antaranya invertase, amilase, β -glukosidase, oksimetilase, protease, dan peroksidase.

2.2. Definisi NaOCl (sodium hipoklorit)

Sodium hipoklorit yang pertama kali digunakan sebagai larutan irigasi untuk luka infeksi pada Perang Dunia I, sekarang merupakan larutan irigasi yang paling sering digunakan dalam praktek dokter gigi, dikenal juga sebagai pemutih pakaian. Kelebihan sodium hipoklorit adalah mampu melarutkan jaringan pulpa vital dan nekrotik, membilas debris keluar dari saluran akar, bersifat anti mikroba dengan spektrum luas, sporisid, virusid, pelumas, harganya ekonomis dan mudah diperoleh. Akan tetapi larutan ini dapat menyebabkan iritasi bila terdorong ke jaringan periapikal, tidak mampu melarutkan komponen anorganik, dan menyebabkan bercak putih bila mengenai pakaian pasien dan aromanya tidak enak. Asam hipoklorus (HOCl) dan ion hipoklorit (OCl^-) yang terbentuk dalam reaksi tersebut, bila berkontak dengan jaringan organik, melepaskan klorin, yang merupakan zat aktif dari larutan sodium hipoklorit. Klorin mampu merusak metabolisme sel bakteri dengan menghambat enzim bakteri, merusak sintesis DNA dan menghidrolisis asam amino.²⁶

Konsentrasi sodium hipoklorit yang digunakan dalam perawatan saluran akar, telah menjadi perdebatan panjang. Konsentrasi yang lebih tinggi menunjukkan efektifitas sodium hipoklorit yang lebih besar sesuai dengan peningkatan konsentrasi. Beberapa penelitian *in vitro* menunjukkan larutan 5,25% NaOCl mampu mematikan kuman *E.faecalis* dalam waktu 30 detik dan semua sel jamur dalam waktu 15 detik, dibandingkan dengan waktu 10-30 menit yang diperlukan oleh larutan 2,5% dan 0,5% NaOCl. Penelitian *in vivo* lain menunjukkan larutan sodium hipoklorit 2,5% yang ditahan selama 5 menit dalam saluran akar, mampu membuat saluran akar menjadi steril.²⁶

2.3. *Enterococcus faecalis*

Prinsip perawatan untuk mendapatkan hasil yang baik dalam manajemen infeksi endodontik perlu mengetahui masalah dan mengatasi faktor etiologinya. Perawatan endodontik dapat tercapai melalui rangkaian strategi antimikrobal termasuk preparasi saluran akar, irigasi, dressing intrakanal, dan pengisian saluran akar.²⁷

Enterococcus istilah berasal dari *entrecoquen* nama pertama kali digunakan oleh Thiercelin dalam sebuah makalah dari Perancis (diterbitkan pada tahun 1899). Nama itu digunakan untuk mendeskripsikan bakteri gram positif kokus yang baru yang berasal dari usus. Spesies *Enterococcus* dahulu diklasifikasikan dalam genus *Streptococcus*, tetapi pada tahun 1984 *Enterococcus* resmi dibedakan dari genus *Streptococcus* melalui studi Schleifer dan Kilpper. *Streptococcus faecalis* pertama kali digunakan oleh Andrews dan Horder pada tahun 1906 untuk mengidentifikasi asal dari sebuah organisme *faecal*, yang diisolasi dari pasien endokarditis.²⁸

Dalam endodontik *Enterococcus faecalis* diklasifikasikan sebagai salah satu organisme patogen yang paling resisten, yang dapat dideteksi pada infeksi saluran akar. *Enterococcus faecalis* ditemukan sekitar 71% kasus pada gigi yang mengalami periodontitis apikalis.²⁹

Enterococcus faecalis merupakan bakteri yang banyak ditemukan di saluran akar dan tetap bertahan di dalamnya meskipun telah dilakukan perawatan. *Enterococcus faecalis* merupakan bakteri fakultatif gram positif yang dikenal sebagai spesies yang paling resisten pada rongga mulut dan paling sering ditemukan pada kasus dengan kelainan setelah perawatan. *Enterococcus faecalis* ditemukan sebanyak 20 dari 30 kasus infeksi endodontik yang persisten pada gigi yang telah dilakukan perawatan saluran akar. Sel *Enterococcus faecalis* berbentuk ovoid dan diameternya 0,5 sampai dengan 1 μ m. Bakteri ini berada dalam kondisi tunggal, berpasangan atau rantai yang pendek, dan biasanya mengalami elongasi pada arah rantai.²³ Spesies ini ditemukan pada 18% dari kasus infeksi endodontik primer, sedangkan prevalensinya pada gigi dengan pengisian saluran akar lebih tinggi lagi yaitu sekitar 67%.²⁰

Enterococcus faecalis dapat bertahan hidup pada berbagai tekanan yang ada di lingkungan tempat tinggalnya, termasuk pada suhu ekstrim (5-65°C), pH (4,5-10), sehingga memungkinkan bakteri ini hidup diberbagai tempat.^{24,26}

Klasifikasi ilmiah *Enterococcus faecalis* :²⁶

Kingdom	: <i>Bacteria</i>
Filum	: <i>Firmicutes</i>
Kelas	: <i>Bacilli</i>
Ordo	: <i>Lactobacillales</i>

Family : *Enterococcaceae*
Genus : *Enteroccus*
Spesies : *Enterococcus faecalis*

Pada studi invitro, *Enterococcus faecalis* menunjukkan kemampuan untuk menginvasi tubuli dentin, dimana tidak semua bakteri memiliki kemampuan tersebut. *Enterococcus faecalis* dapat memasuki fase *Viable But Non Culturable* (VBNC) suatu fase bakteri yang dapat bertahan hidup ini dimiliki beberapa spesies bakteri ketika berada dalam lingkungan yang sulit. Kondisi ini akan terus berlangsung hingga lingkungan kembali normal. Faktor-faktor virulen yang dimiliki *Enterococcus faecalis* menyebabkan bakteri ini memiliki kemampuan untuk membentuk kolonisasi pada *host*, dapat bersaing dengan bakteri lain resisten terhadap mekanisme pertahanan *host*, menghasilkan perubahan patogen baik secara langsung melalui produksi toksin atau secara tidak langsung melalui rangsangan terhadap mediator inflamasi. Faktor-faktor virulen tersebut adalah komponen *aggregation substance* (AS), *surface adhesins*, *sex pheromones*, *lipoteichoic acid* (LTA), *extraceluller superoxide production* (ESP), *gelatinase lytic enzyme*, *hyalurodinase*, dan *cytolysin toxin*.²⁷

Faktor-faktor virulensi ini berperan penting dalam patogenesis, sehingga *Enterococcus faecalis* dapat melekat pada sel hospes dan matrik ekstraseluler, memudahkan invasi ke jaringan, mempunyai efek immunomodulasi dan menimbulkan kerusakan melalui media toksinnya. *Enterococcus faecalis* dapat berkolonisasi dalam saluran akar dan membentuk koloni di permukaan dentin dengan bantuan *lipoteichoic acid* (LTA) sedangkan *aggregation substance* (AS) dan

bacteriosin menghambat pertumbuhan bakteri lain. Hal ini menjelaskan rendahnya jumlah bakteri lain pada infeksi saluran akar yang persisten sehingga *Enterococcus faecalis* menjadi mikroorganisme yang dominan pada saluran akar.²⁷

2.4. Ekstraksi

2.4.1. Definisi Ekstraksi

Ekstraksi

adalah proses pemisahan suatu zat atau beberapa dari suatu padatan atau cairan dengan bantuan pelarut. Pemisahan terjadi atas dasar kemampuan larut yang berbeda dari komponen-komponen tersebut.

Ekstraksi biasa digunakan untuk memisahkan dua zat berdasarkan perbedaan kelarutan. Ekstraksi bisa kering, kental, atau cair dibuat dengan menyaring simplisia obat dan hewan menuruti cara yang cocok, diluar pengaruh matahari yang langsung. Ekstraksi adalah kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak larut dengan pelarut cair. Senyawa aktif yang terdapat dalam berbagai simplisia dapat digolongkan ke dalam golongan minyak atsiri, alkaloid, flavonoid, dan lain-lain. Dengan diketahuinya senyawa aktif yang dikandung simplisia akan mempermudah pemilihan pelarut dan cara ekstraksi yang tepat.³⁰

2.4.2. Tujuan Ekstraksi

Tujuan ekstraksi bahan alam adalah untuk menarik komponen kimia yang terdapat pada bahan alam. Ekstraksi ini didasarkan pada prinsip perpindahan massa

komponen zat ke dalam pelarut, dimana perpindahan mulai terjadi pada lapisan antar muka kemudian berdifusi masuk ke dalam pelarut.³¹

2.4.3. Macam-macam ekstraksi³²

Adapun metode dari ekstraksi dibagi menjadi dua, yaitu :

1. Cara dingin

a. Maserasi

Maserasi adalah proses pengestrakan simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan (kamar). Cairan penyari akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif yang akan larut, karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dan di luar sel maka larutan terpekat didesak keluar.

b. Perkolasi

Perkolasi adalah ekstraksi dengan pelarut yang selalu baru sampai sempurna yang umumnya dilakukan pada temperatur ruangan. Proses terdiri dari tahapan pengembangan, tahap maserasi antara, tahap perkolasi sebenarnya terus-menerus sampai diperoleh ekstrak (perkolat). Cara perkolasi lebih baik dibandingkan dengan cara maserasi karena:

- a) Aliran cairan penyari menyebabkan adanya pergantian larutan yang terjadi dengan larutan yang konsentrasinya lebih rendah, sehingga meningkatkan derajat perbedaan konsentrasi.
- b) Ruangan diantara butir-butir serbuk simplisia membentuk saluran tempat mengalir cairan penyari. Karena kecilnya saluran kapiler tersebut, maka

kecepatan pelarut cukup untuk mengurangi lapisan batas, sehingga dapat meningkatkan perbedaan konsentrasi.

2. Cara panas

a. Refluks

Refluks adalah ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya, selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik.

b. Sokletasi

Sokletasi adalah ekstraksi dengan menggunakan pelarut yang selalu baru dan yang umumnya dilakukan dengan alat khusus sehingga terjadi ekstrak kontinu dengan jumlah pelarut relatif konstan dengan adanya pendingin balik.

c. Digesti

Digesti adalah maserasi kinetik (dengan pengadukan kontinu) pada temperatur yang lebih tinggi dari temperatur ruangan, yaitu secara umum dilakukan pada temperatur 40-50⁰C.

d. Infundasi

Infundasi adalah proses penyarian yang umumnya dilakukan untuk menyari zat kandungan aktif yang larut dalam air dari bahan-bahan nabati. Proses ini dilakukan pada suhu 90⁰C selama 15 menit.

e. Dekok

Dekok adalah infus pada waktu yang lebih lama dan temperatur sampai titik didih air, yakni 30 menit pada suhu 90-100⁰C.

2.4.4. Prinsip Maserasi

Penyarian zat aktif yang

dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari yang sesuai pada temperatur kamar, terlindung dari cahaya. Cairan penyarian masuk ke dalam sel melewati dinding sel.

Isi sel akan larut karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan di dalam sel dengan di luar sel.

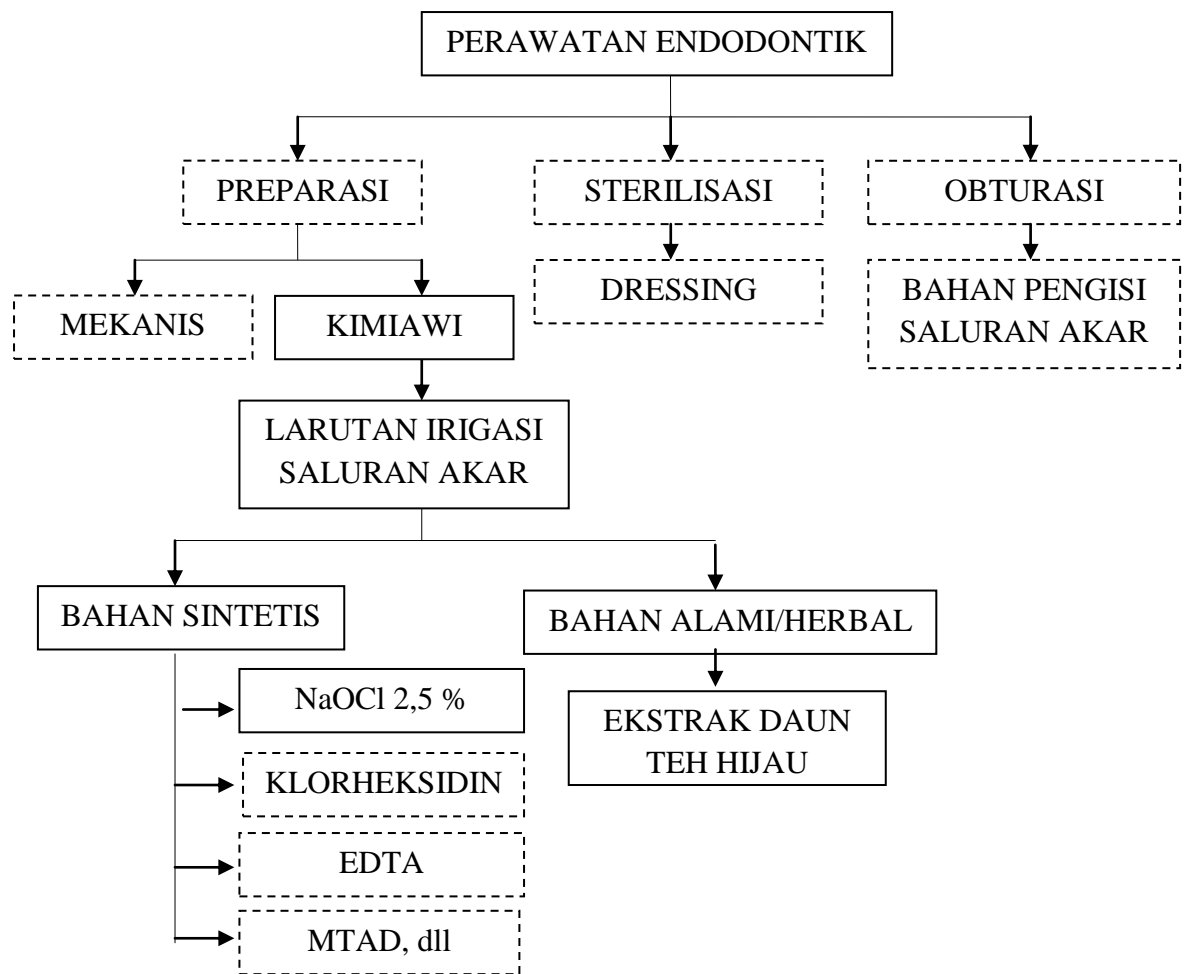
Larutan yang konsentrasinya tinggi akan terdesak keluar dan diganti oleh cairan penyari dengan konsentrasi rendah (proses

difusi). Peristiwa tersebut berlangsung sampai terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan di luar sel dan di dalam sel. Keuntungan dari metode maserasi adalah peralatan yang digunakan sederhana. Sedangkan kerugiannya adalah waktu yang diperlukan untuk mengekstraksi sampel cukup lama, cairan penyari yang digunakan lebih banyak, tidak dapat digunakan untuk bahan-bahan yang mempunyai tekstur keras seperti benzoin, tirak dan lilin.³⁰

BAB III

KERANGKA TEORI DAN KERANGKA KONSEP

3.1. Kerangka teori

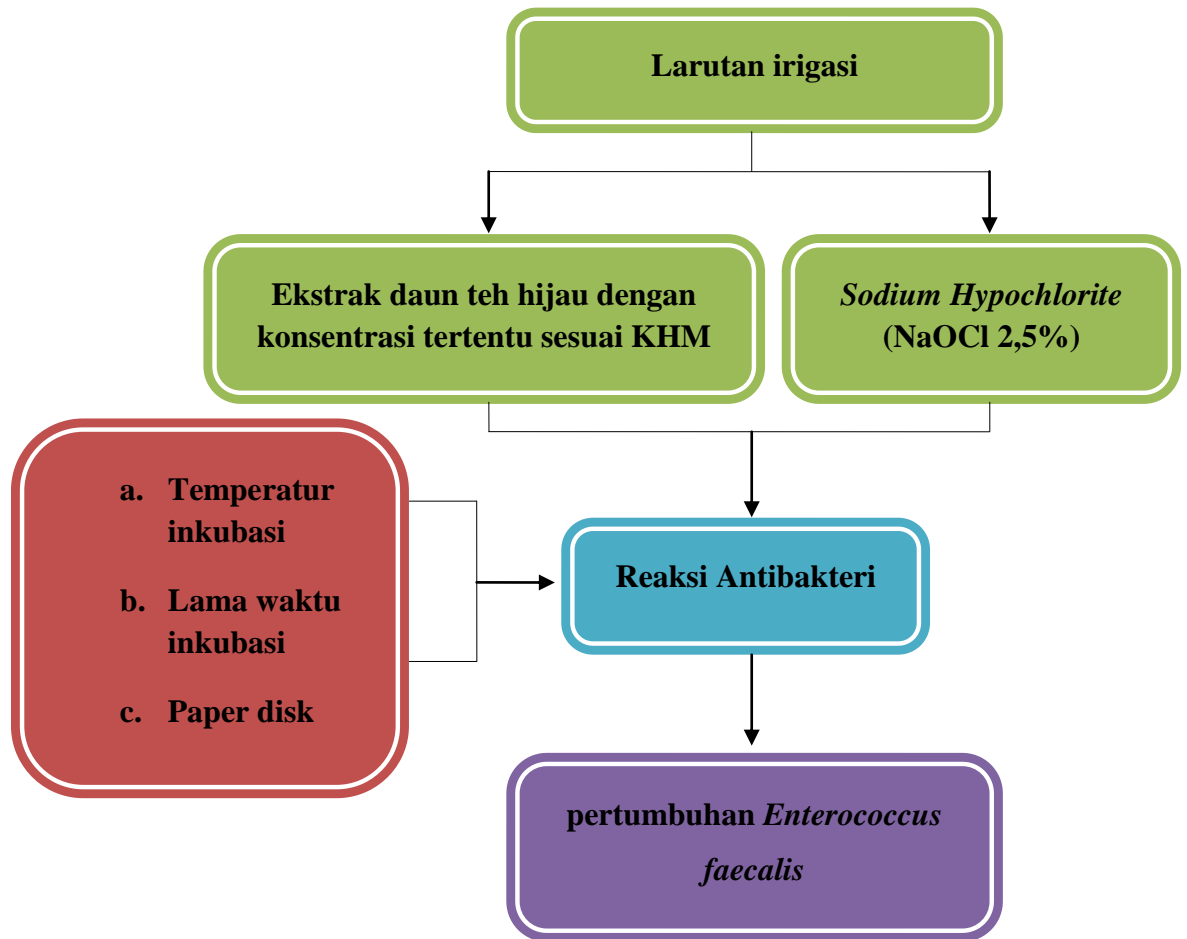


Keterangan :

 : Variabel yang diteliti
 : Variabel yang tidak diteliti

Gambar 3.1 : Skema kerangka teori

3.2. Kerangka Konsep



Keterangan :

- : Variabel bebas
- : Variabel kendali
- : Variabel terikat
- : Variabel antara

Gambar 3.2 : Skema kerangka konsep

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1. Jenis penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental laboratoris

4.2. Rancangan penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah *Post test only group design*

4.3. Lokasi penelitian

4.3.1. Tempat penelitian

1. Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin
Makassar
2. Laboratorium Fitokimia Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin Makassar

4.3.2. Waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April - Mei 2015

4.4. Subjek penelitian

Pada penelitian ini yang menjadi subjek penelitian adalah bakteri *Enterococcus faecalis*.

4.5. Sampel

1. Ekstrak daun teh hijau berbagai konsentrasi
2. Larutan NaOCl 2,5%

4.6. Besaran sampel

Pada penelitian ini sampel dihitung dengan Rumus Federer :

$$(t - 1)(r - 1) \leq 15$$

Keterangan

t = banyak perlakuan

r = banyak sampel

Berdasarkan hasil perhitungan, jumlah sampel minimal yang diperlukan ialah 4 sampel setiap kelompok, tetapi dalam penelitian ini digunakan 6 sampel dalam satu kelompok agar hasil penelitian yang diperoleh lebih akurat. Maka diperlukan 18 sampel untuk 3 kelompok.

4.7. Variabel penelitian

1. Variabel bebas : Ekstrak teh hijau dengan berbagai konsentrasi dan NaOCl 2,5%
2. Variabel terikat : *Enterococcus faecalis*

3. Variabel kendali : 1. Temperatur inkubasi
2. Lama waktu inkubasi
3. Paper disk

4.8. Kriteria sampel

1. Kriteria inklusi

- a. Larutan NaOCl dengan konsentrasi 2,5%
- b. Bakteri *Enterococcus faecalis* yang sudah dibiakkan
- c. Daun teh hijau yang telah di ekstrak dengan metode maserasi

2. Kriteria eklusi

- a. Bakteri *Enterococcus faecalis* yang terkontaminasi dengan lingkungan
- b. Ekstrak daun teh hijau yang terkontaminasi dengan lingkungan
- c. Medium agar yang terkontaminasi dengan lingkungan

4.9. Alat ukur

Penelitian uji daya hambat (*inhibiton test*) dilakukan dengan menggunakan *paperdisc method* (metode kertas cakram). Hasil positif ditunjukkan dengan adanya zona hambatan yang terdapat di sekeliling *paperdisc*. Sedangkan hasil negatif ditunjukkan dengan tidak terdapatnya zona hambatan di sekeliling *paperdisc*. Dengan metode ini maka akan diukur seberapa besar daya hambat dari berbagai konsentrasi ekstrak daun teh hijau dan NaOCl 2,5% dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Enterococcus*

faecalis. Untuk mengukur luas daerah maka digunakan jangka sorong yang kemudian diukur dalam milimeter.

4.10. Definisi operasional variabel

1. Ekstrak daun teh hijau adalah hasil saringan daun teh hijau setelah daun tersebut dikeringkan, dihaluskan, dan dimaserasi.
2. NaOCl (sodium hipoklorit) adalah salah satu larutan irigasi yang paling sering digunakan dalam perawatan endodontik. Pada penelitian ini, digunakan NaOCl dengan konsentrasi 2,5%.
3. Bakteri *Enterococcus faecalis* adalah salah satu jenis bakteri gram positif yang sering ditemukan pada saluran akar. Bakteri ini merupakan sediaan dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Unhas.
4. Zona inhibisi adalah luas daerah bening pada biakan medium bakteri setelah diinkubasi yang diukur diameternya menggunakan jangka sorong (mm).
5. Uji Konsentrasi Hambat Minimal (KHM) yang dilakukan dengan menggunakan metode dilusi. Tabung dengan berbagai konsentrasi diamati kekeruhannya, tabung dengan konsentrasi terendah yang pertama kali terlihat jernih merupakan konsentrasi hambat minimal (KHM).

4.11. Alat dan bahan

4.11.1. Alat :

1. Tabung reaksi (Pyrex, USA)
2. Rak tabung
3. Inkubator (Memmert, Jerman)

4. Alumunium foil
5. *Cotton swab*
6. *Paper disc*
7. Timbangan analitik (Sartorius, Germany)
8. Cawan petri (Pyrex, USA)
9. Oven simplisia
10. Pipet mikro (Socorex, Germany)
11. Rotavapor(Buchi, Germany)
12. Labu erlenmeyer (Pyrex, Japan)
13. Kertas saring
14. Jangka sorong (Mitutoyo, Jepang)
15. Corong (Herma)
16. Kertas label
17. *Handscoen* dan masker
18. Pinset
19. Toples kaca
20. Mangkuk kecil
21. Botol vial
22. Batang pengaduk (Pyrex, Japan)
23. Gelas ukur (Pyrex, Japan)
24. Bunsen
25. Ose bulat (Pyrex, Japan)
26. Autoklaf (All American U.S.A)

27. Spidol snowman

4.11.2. Bahan :

1. Aquades steril
2. Alkohol
3. Larutan NaCl 0,9%
4. Larutan McFarland 0,5
5. Larutan NaOCl 2,5%
6. Daun teh hijau diperoleh dari malino
7. Biakan bakteri *Enterococcus faecalis* (Lab. Mikrobiologi FK. Unhas)
8. Metanol (Lab. Fitokimia Farmasi Unhas)
9. Media *Brain Heart Infusion Broth* (BHIB) (Lab. Mikrobiologi FK. Unhas)
10. Medium *Mueller-Hinton Agar* (MHA)) (Lab. Mikrobiologi FK. Unhas)

4.12. Analisis data

- | | |
|--------------------|---------------------------------|
| a. Jenis data | : Data primer |
| b. Pengolahan data | : SPSS |
| c. Penyajian data | : dalam bentuk tabel dan grafik |
| d. Analisis data | : uji ANOVA <i>one way</i> |

4.13. Prosedur penelitian

4.13.1. Pembuatan ekstrak daun teh hijau

Pengumpulan dan penyiapan daun teh hijau, kemudian daun teh hijau dicuci bersih, dikeringkan dan dimasukkan kedalam oven simplisia dengan suhu 50⁰C selama 1-2 hari. Daun teh hijau dinyatakan sudah kering jika mudah dipatahkan. Serbuk daun teh hijau sebanyak 200 gram direndam dengan pelarut metanol dan didiamkan selama 2-3 hari serta ditutup dengan menggunakan alumunium foil untuk menjaga agar tidak terjadi penguapan dan hasil ekstrak yang diperoleh akan lebih baik. Proses ini disebut sebagai tahap maserasi. Rendaman serbuk daun teh hijau diperas dengan menggunakan kertas saring. Prosedur selanjutnya, hasil saringan daun teh hijau diekstrak menggunakan rotavapor dengan suhu 50⁰ selama 4 jam yang berguna untuk memisahkan pelarut dengan ekstrak daun teh hijau agar diperoleh ekstrak yang kental.

4.13.2. Peremajaan bakteri (*sub culture*)

Media BHIB (37gr/1ltr atau 3,7gr/100ml) yang berada dalam tabung tertutup disterilkan dengan menggunakan autoklaf pada suhu 121⁰C selama 15 menit. Kemudian bakteri murni *Enterococcus faecalis* yang berada dalam tabung reaksi dimasukkan ke dalam media BHIB dengan menggunakan ose bulat. Lalu diinkubasi pada suhu 37⁰C selama 24 jam. Setelah itu, bakteri dimasukkan kembali pada NA (natrium agar) yang berada pada cawan petri menggunakan ose bulat yang digoreskan sebanyak tiga kuadran kemudian diinkubasi pada suhu 37⁰C selama 24 jam untuk melihat adanya koloni bakteri yang terbentuk. Lalu dilakukan pewarnaan gram pada bakteri untuk melihat morfologi sel dari bakteri *Enterococcus faecalis*. Adapun ciri dari bakteri ini adalah gram positif berantai pendek.

4.13.3. Pembuatan ekstrak daun teh hijau dengan konsentrasi berbeda

a. Ekstrak daun teh hijau ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik masing-masing sebanyak 0,015 gr, 0,025 gr, 0,035 gr, 0,045 gr dan 0,055 gr yang didapatkan dari rumus pengenceran :

$$\text{Konsentrasi} = \frac{\text{Massa}}{\text{Volume}}$$

b. Ekstrak daun teh hijau yang telah ditimbang tersebut kemudian dilarutkan dengan 100 ml aquades. Sehingga didapatkan konsentrasi 1,5%, 2,5%, 3,5%, 4,5% dan 5,5%. Setelah itu, hasil pengenceran ekstrak daun teh hijau dimasukkan kedalam botol vial dan diberi label sesuai dengan konsentrasinya.

4.13.4. Penentuan Konsentrasi Hambat Minimal (KHM) yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis*

a. Sebanyak enam buah tabung disiapkan pada rak tabung. Lima buah tabung diisi dengan media *brain heart infusion broth* (BHIB) sebanyak 5 ml. Sedangkan tabung keenam berisi kontrol kuman. Kemudian 0,02 ml bakteri *Enterococcus faecalis* yang berada dalam tabung kontrol kuman, dimasukkan pada masing – masing tabung reaksi dengan menggunakan pipet mikro 0,1 ml.

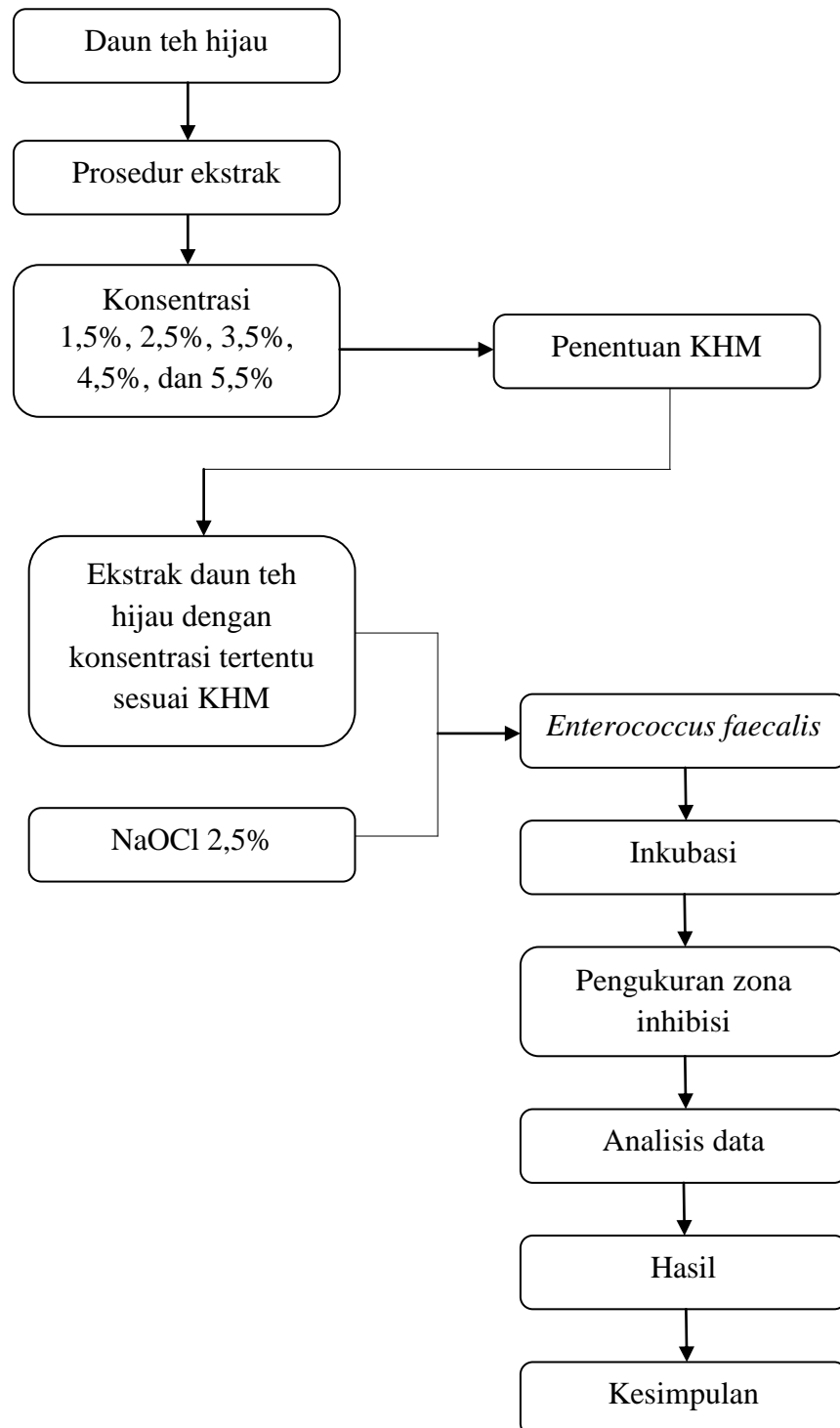
b. Setelah itu, masing – masing ekstrak daun teh hijau yang telah diencerkan tersebut dimasukkan kedalam tiap tabung reaksi sebanyak 5 ml dan diberi label sesuai konsentrasinya.

- c. Semua tabung diinkubasi pada suhu 37⁰C selama 24 jam dan kemudian dilakukan pemeriksaan ada tidaknya pertumbuhan bakteri yang ditandai dengan terjadinya kekeruhan dalam tabung.
- d. Konsentrasi hambat minimal ditentukan dengan memperhatikan tabung dengan konsentrasi yang pertama terlihat jernih. Tabung yang terlihat keruh menunjukkan masih adanya pertumbuhan bakteri.
- e. Tabung yang pertama kali terlihat jernih merupakan konsentrasi ekstrak daun teh hijau yang akan digunakan pada pengujian terhadap bakteri *Enterococcus faecalis*.
- f. Tahap selanjutnya, bakteri yang telah dibiakkan pada media (MHA) Mueller Hinton Agar, diambil menggunakan ose bulat. Kemudian bakteri yang telah diambil, dimasukkan kedalam larutan NaCl 0,9% yang akan disamakan kekeruhannya dengan standarisasi McFarland 0,5.
- g. Tahapan terakhir dengan Uji *Minimum Inhibition Concentration* (MIC), yang biasa dikenal dengan zona hambat minimum. Tiga buah cawan petri yang berisi media Mueller Hinton Agar (MHA) disiapkan. *Cotton swab* dicelupkan kedalam tabung reaksi berisi bakteri *Enterococcus faecalis* dengan NaCl 0,9% yang kekeruhannya sama dengan McFarland 0,5. Kemudian *cotton swab* digores sampai penuh pada permukaan agar medium MHA pada cawan petri dan disebar secara merata. Tahap selanjutnya, *paper disc* dimasukkan kedalam tiap konsentrasi ekstrak daun teh hijau serta NaOCl 2,5% dengan menggunakan pinset. Kemudian *paper disc* tersebut diletakkan pada permukaan media yang

terdapat biakan *E.faecalis*, lalu ditekan dengan menggunakan pinset agar *paper disc* benar-benar menempel pada media MHA.

h. Cawan petri diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37⁰C. Kemudian lakukan pengukuran zona inhibisi, yaitu daerah jernih pada permukaan media MHA, di sekitar *paper disc* menggunakan jangka sorong. Penelitian ini menggunakan replikasi sebanyak 3 kali untuk mendapatkan hasil yang valid dari pengujian yang dilakukan.

4.14. Alur penelitian



BAB V

HASIL PENELITIAN

Penelitian mengenai efektivitas ekstrak daun teh hijau dengan NaOCl 2,5% terhadap bakteri *Enterococcus faecalis* sebagai alternatif larutan irigasi saluran akar telah dilakukan. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran dan Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin. Subjek penelitian menggunakan sediaan bakteri *Enterococcus faecalis* yang berasal dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin. Hasil penelitian diukur menggunakan jangka sorong dalam satuan milimeter dengan melihat zona inhibisi yang terdapat disekitar *paper disc* pada cawan petri. Adapun, seluruh hasil penelitian dikumpulkan dan dicatat, serta dilakukan analisis data dengan menggunakan program SPSS versi 22.0. Hasil penelitian ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik.

Setelah dilakukan pengamatan pada cawan petri yang telah diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37⁰C, maka diperoleh hasil efektivitas ekstrak daun teh hijau dengan NaOCl 2,5% terhadap pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis*. Dari hasil penelitian penentuan konsentrasi hambat minimal ekstrak daun teh hijau terhadap bakteri *Enterococcus faecalis* ditunjukkan data antara lain seperti yang nampak pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1. Tingkat kekeruhan bakteri *Enterococcus faecalis* pada medium BHIB setelah diberi Ekstrak daun teh hijau (*Camellia sinensis*) selama 24 jam.

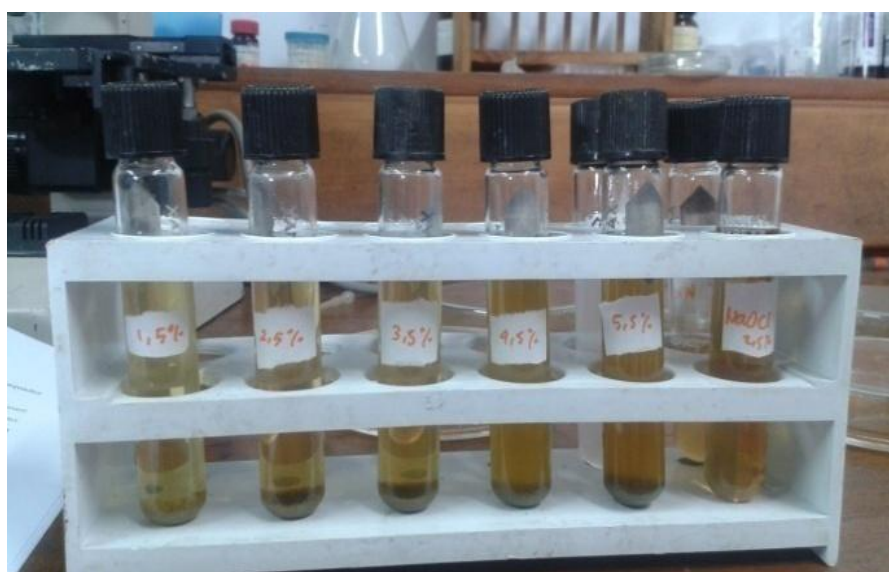
	Konsentrasi ekstrak daun teh hijau					NaOCl 2,5%
	1,5%	2,5%	3,5%	4,5%	5,5%	
Kekeruhan	-	-	-	-	-	-

Ket :

+ = keruh

- = tidak keruh

Dari Tabel 5.1. Hasil medium BHIB setelah diberi Ekstrak daun teh hijau (*Camellia sinensis*) selama 24 jam terlihat bahwa semua konsentrasi tidak mengalami kekeruhan mulai dari konsentrasi terendah sampai dengan konsentrasi tertinggi. Berdasarkan pengujian tersebut, dapat dikatakan bahwa Konsentrasi Hambat Minimal (KHM) dari ekstrak daun teh hijau adalah konsentrasi 1,5%.

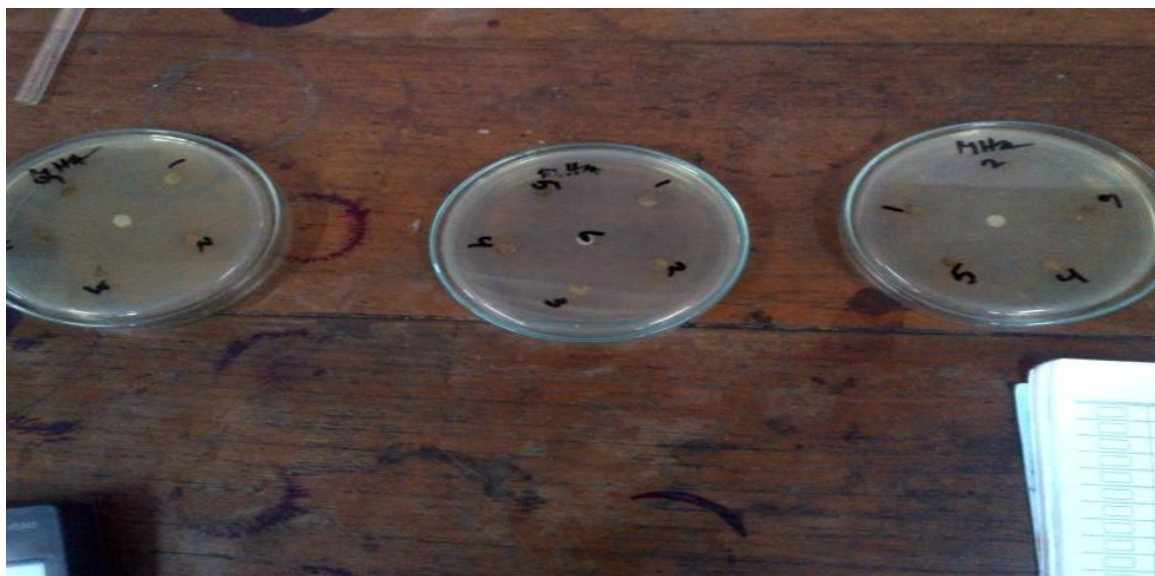


Gambar 5.1 KHM Ekstrak daun teh hijau terhadap Bakteri *Enterococcus faecalis*.

Pada Tabel 5.2 menunjukkan adanya penentuan Konsentrasi Hambat Minimal (KHM) dari ekstrak daun teh hijau maka dilakukan pengujian efek antibakteri terhadap bakteri *Enterococcus faecalis*. Hal ini dilakukan dengan cara mengukur zona hambat yang terbentuk pada permukaan media biakan bakteri. Adapun hasil pengukuran rata-rata zona inhibisi pada penelitian yang telah dilakukan, dapat dilihat pada Tabel 5.2:

Tabel 5.2 Hasil pengukuran zona inhibisi(mm)

Cawan petri	Konsentrasi ekstrak daun teh hijau					NaOCl 2,5%
	1,5%	2,5%	3,5%	4,5%	5,5%	
A	6,6	7,8	9,8	9,4	10,05	11,1
B	6,8	7,4	6,8	7,8	7,9	19,85
C	8,05	8,9	8,5	8,9	9,8	7,3
Total	7,15	8,03	8,36	8,7	9,25	12,75



Gambar 5.2 Zona hambat Ekstrak daun teh hijau dan NaOCl 2,5% terhadap Bakteri *Enterococcus faecalis*.

Adapun perbedaan nilai rata-rata luas zona inhibisi antara ekstrak daun teh hijau berbagai konsentrasi dengan NaOCl 2,5% setelah inkubasi dapat dilihat pada Tabel 5.3:

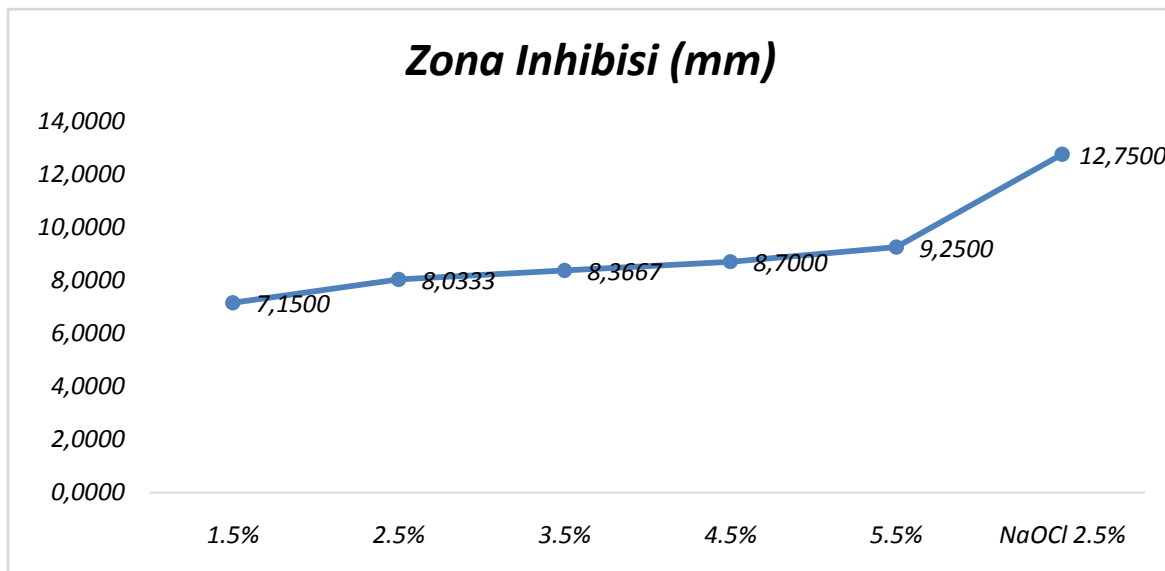
Tabel 5.3. Perbedaan nilai rata-rata zona inhibisi antara ekstrak daun teh hijau dengan NaOCl 2,5% terhadap bakteri *Enterococcus faecalis*

Perlakuan	Mean \pm SD	Nilai p
1,5%	7,15 \pm 0,79	0,275
2,5%	8,03 \pm 0,78	
3,5%	8,34 \pm 1,50	
4,5%	8,70 \pm 0,82	
5,5%	9,25 \pm 1,18	
NaOCl 2,5%	12,75 \pm 6,44	
Total	9,04 \pm 2,98	

Ket. *=signifikan pada $p=0,000<0,05$

Berdasarkan Tabel 5.3, terlihat adanya peningkatan luas zona inhibisi mulai dari konsentrasi ekstrak daun teh hijau yang paling kecil (1,5%) hingga yang paling besar (5,5%). Luas zona inhibisi pada konsentrasi 1,5% hanya 7,15 dan terus mengalami peningkatan hingga pada konsentrasi 5,5% sebesar 9,25. Adapun, luas zona inhibisi NaOCl yang paling besar diantara seluruhnya, yaitu sebesar 12,75. Ekstrak daun teh hijau dengan konsentrasi 1,5% merupakan konsentrasi hambat minimum yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis*. Maka, diperoleh data bahwa ekstrak daun teh hijau dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis*. Semakin tinggi konsentrasi dari ekstrak daun teh hijau, maka semakin besar pula zona inhibisi yang terdapat pada *paper disc*.

Berikut ini (Gambar 5.3) terlihat perubahan diameter rata-rata zona inhibisi antara konsentrasi ekstrak daun teh hijau dengan NaOCl 2,5% :



Gambar 5.3. Diameter rata-rata zona inhibisi setiap ekstrak daun teh hijau dengan NaOCl 2,5% terhadap bakteri *Enterococcus faecalis* setelah inkubasi selama 24 jam.

Berdasarkan Gambar 5.3 dapat dilihat bahwa zona inhibisi yang dibentuk oleh NaOCl 2,5% lebih besar dibandingkan zona inhibisi yang dibentuk oleh ekstrak daun teh hijau. Namun, ekstrak daun teh hijau juga dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis*. Hal ini ditunjukkan dengan adanya zona inhibisi yang terbentuk sehingga dapat dilakukan pengukuran seperti gambar diatas. Maka, dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun teh hijau dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis*.

Tabel 5.4. Uji beda antara perlakuan tiap konsentrasi ekstrak daun teh hijau dengan NaOCl 2,5%

Perlakuan	1,5%	2,5%	3,5%	4,5%	5,5%	NaOCl 2,5%
1,5%	-	0,706	0,604	0,510	0,376	0,030
2,5%	0,706	-	0,886	0,775	0,604	0,061
3,5%	0,604	0,886	-	0,886	0,706	0,709
4,5%	0,510	0,775	0,886	-	0,814	0,102
5,5%	0,376	0,604	0,706	0,814	-	0,151
NaOCl 2,5%	0,030	0,061	0,079	0,102	0,151	-

Tabel 5.4 memperlihatkan hasil uji beda luas zona inhibisi koloni bakteri antara jenis perlakuan. Hasil uji ANOVA satu arah dengan tingkat kepercayaan 95% ($p < 0,05$) untuk melihat ada tidaknya perbedaan efektifitas antara ekstrak daun teh hijau dengan NaOCl 2,5% dalam menghambat bakteri *Enterococcus faecalis*. Pada tabel terlihat bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan $p > 0,05$ Nilai probabilitas sig 0,275. Oleh karena itu hasil uji ANOVA tidak signifikan maka tidak dapat dilanjutkan dengan analisis LSD.

BAB VI

PEMBAHASAN

Penelitianpengujian efektivitas ekstrak daun teh hijau (*Camellia sinensis*) dengan NaOCl 2,5% terhadap bakteri *Enterococcus faecalis* sebagai alternatif larutan irigasi pada saluran akar dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Unhas dan di Laboratorium Fitokimia Fakultas Farmasi Unhas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan efektivitas antibakteri larutan irigasi antara *Sodium Hypochlorite* (NaOCl) 2,5% dengan ekstrak daun teh hijau (*Camellia sinensis*) terhadap bakteri pada saluran akar gigi yaitu *Enterococcus faecalis*.

Untuk membuktikan hipotesis penelitian ini yang menyatakan bahwa ada perbedaan efektivitasektrak daun teh hijau (*Camellia sinensis*) dengan antibakteri *Sodium Hypochlorite* (NaOCl) 2,5% terhadap bakteri *Enterococcus faecalis*, maka dilakukanlah penelitian ini dengan terlebih dahulu mengekstrak daun teh hijau kemudian dilakukan uji efektivitas anti bakterinya.

Sebelum melakukan uji efektivitas anti bakteri ekstrak daun teh hijau, dilakukan pengujian Konsentrasi Hambat Minimum (KHM). Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, pada uji KHM memperlihatkan bahwa pada konsentrasi terkecil yaitu 1,5% menunjukkan kejernihan pada tabung. Dan semakin besar konsentrasi ekstrak daunteh hijau, maka akan semakin terlihat jernih pada tabung. Hal ini

mengindikasikan bahwa ekstrak daun teh hijau dengan konsentrasi demikian dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis* pada saluran akar.

Pada pengujian efektivitas ekstrak daun teh hijau terhadap bakteri *Enterococcus faecalis* digunakan metode difusi untuk melihat adanya zona inhibisi (zona hambat) yang terbentuk pada cawan petri. Penelitian ini menggunakan replikasi sebanyak 3 kali agar hasil pengukuran zona hambat yang diperoleh lebih akurat. Pengukuran untuk mengetahui luas daerah zona hambat dilakukan dengan menggunakan jangka sorong, dengan mengukur diameter daerah bening yang terbentuk, termasuk *paper disc* yang memiliki diameter 6 mm. Pengukuran dilakukan secara vertikal, horizontal, dan diagonal kemudian hasilnya dijumlahkan dan dibagi tiga untuk mendapat nilai rata-rata dari zona hambat yang terbentuk.

Hasil yang diperoleh dari pengujian ini yaitu pada semua konsentrasi ekstrak daun teh hijau terlihat adanya zona hambat yang terbentuk. Pada pengujian efektivitas *Sodium Hypochlorite* (NaOCl) 2,5%, tampak pula terbentuknya zona hambat namun dengan ukuran yang lebih besar dibanding zona hambat yang terbentuk pada ekstrak daun teh hijau. Ukuran zona hambat yang terbentuk pada *Sodium Hypochlorite* (NaOCl) 2,5% dan telah dirata-ratakan yaitu 12,75mm.

Sedangkan pada ekstrak daun teh hijau dengan konsentrasi 1,5% memiliki zona hambat 7,15mm, konsentrasi 2,5% dengan zona hambat 8,03mm, konsentrasi 3,5% dengan zona hambat 8,36mm, konsentrasi 4,5% dengan zona hambat 8,7mm dan konsentrasi 5,5% memiliki zona hambat 9,25mm. Zona inhibisi yang terbentuk setelah masa inkubasi selama 24 jam, menandakan bahwa bakteri yang berada di daerah tersebut tidak dapat tumbuh akibat pengaruh dari bahan uji yaitu pada

penelitian ini menggunakan ekstrak daun teh hijau dan *Sodium Hypochlorite*(NaOCl) 2,5% yang berdifusi keluar dari *paper disc* ke daerah sekitarnya.

Bakteri *Enterococcus faecalis* merupakan bakteri fakultatif anaerob gram positif berbentuk kokus yang memiliki dinding sel dengan peptidoglikan yang tebal, namun apabila terjadi kerusakan maupun ada hambatan pada pembentukannya maka akan terjadi kematian sel tersebut. Salah satu bahan yang memiliki keefektifan sebagai antibakteri yaitu daun teh hijau (*Camellia sinensis*).³³

Kemampuan ekstrak daun teh hijau (*Camellia sinensis*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis* disebabkan oleh zat kimia yang terkandung dalam daun teh hijau yang diketahui memiliki daya antibakteri. Kandungan zat kimia yang paling banyak dalam daun teh hijau adalah polifenol atau *catechins*. Kandungan polifenol yang tinggi dalam teh hijau dimanfaatkan untuk membunuh bakteri-bakteri perusak dan juga bakteri yang menjadi penyebab penyakit di rongga mulut termasuk penyakit periodontal. *Catechins* yang terkandung dalam daun teh hijau dapat bersifat bakteriostatik atau bakterisid tergantung konsentrasinya. Kandungan *catechins* pada teh hijau juga mempunyai daya antimikroba terhadap *Streptococcus mutans*. Katekin bekerja dengan cara mendenaturasi protein dari bakteri.²²

Protein yang mengalami denaturasi akan kehilangan aktivitas fisiologis sehingga tidak dapat berfungsi dengan baik. Perubahan struktur protein pada dinding sel bakteri akan meningkatkan permeabilitas sel sehingga pertumbuhan sel akan terhambat dan kemudian sel menjadi rusak. Dengan terdenaturasinya protein sel

maka semua aktivitas metabolisme sel dikatalisis oleh enzim sehingga bakteri tidak dapat bertahan hidup.³⁴

Berdasarkan penelitian ini terbukti bahwa semakin besar konsentrasi ekstrak daun teh hijau, maka aktivitas anti bakterinya akan semakin besar pula. Hal ini sesuai dengan pendapat yang dikemukakan oleh Pelczard dan Chan (1988) bahwa semakin tinggi konsentrasi suatu bahan antibakteri yang diberikan, maka aktivitas antibakterinya akan semakin kuat. Hal ini dapat dikatakan bahwa diameter zona hambat berbanding lurus dengan tingkat konsentrasinya.³⁵

Dalam beberapa penelitian *in vitro* yang telah dilakukan terhadap aktivitas antibakteri NaOCl menunjukkan bahwa larutan ini merupakan larutan yang paling baik dan sering digunakan dalam perawatan saluran akar. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Gomes, mengenai efektivitas antara NaOCl dari konsentrasi (0,5%, 1%, 2,5%, 4% dan 5,25%) yang dibandingkan dengan *chlorhexidine gluconate* dari konsentrasi (0,2%, 1% dan 2%) maka diperoleh hasil bahwa kedua larutan irigasi ini efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis* namun pada waktu yang berbeda. Sedangkan menurut Berber, konsentrasi paling efektif dari NaOCl dalam menghambat bakteri *Enterococcus faecalis* yaitu 5,25% yang kemudian diikuti oleh konsentrasi 2,5%.³⁶

Adapun hasil penelitian yang dilakukan oleh Leena P, dkk. Menunjukkan bahwa ekstrak daun teh hijau telah dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis* dalam waktu 6 menit. Hal ini disebabkan karena adanya kandungan *catechins* yang terdapat pada daun teh hijau yang memiliki antioksidan yang tinggi serta antibakteri. Kandungan *catechins* yang mempunyai daya antibakteri ini dapat

membunuh mikroorganisme patogen seperti, *E.coli*, *Streptococcus mutans*, *Shigella dysenteriae*, *Vibrio cholera*.³⁷

Berdasarkan hasil penelitian Leena, yang menggunakan ekstrak daun teh hijau dengan konsentrasi 0,5% sampai 3% serta 3,5% sampai 6%, menunjukkan bahwa pada ekstrak daun teh hijau dengan konsentrasi 1% sampai 1,5% memiliki zona hambat 9mm, kemudian konsentrasi 2,5% memiliki zona hambat 20mm, dan pada konsentrasi 3% memiliki zona hambat 30mm. Berdasarkan hasil, ekstrak daun teh hijau dengan konsentrasi 3,5% sampai 6% menunjukkan tidak adanya pertumbuhan bakteri. Berdasarkan hasil juga disimpulkan bahwa ekstrak daun teh hijau dengan konsentrasi 3,5% memiliki daya antibakteri dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis*.³⁷

Berdasarkan hasil penelitian yang penulis lakukan didapatkan bahwa ekstrak daun teh hijau (*Camellia sinensis*) dan NaOCl 2,5% mempunyai efektivitas yang sama dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis*. Ekstrak daun teh hijau dengan konsentrasi yang paling kecil pun yaitu 1,5% dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis*. Hal ini ditunjukkan dengan adanya zona hambat yang terbentuk. Sedangkan semakin tinggi konsentrasi dari ekstrak daun teh hijau yang diberikan, maka akan semakin besar pula zona hambat yang terbentuk. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun teh hijau dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis*, tetapi NaOCl 2,5% memiliki efektivitas yang lebih baik.

BAB IV

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. KESIMPULAN

Berdasarkan rumusan masalah, hipotesis dan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Ekstrak daun teh hijau (*Camellia sinensis*) efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis*.
2. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh hasil konsentrasi hambat minimal ekstrak daun teh hijau adalah pada konsentrasi 1,5% dengan zona yang terbentuk adalah 7,15 mm dan NaOCl 2,5% yaitu 12,75 mm.
3. Terdapat perbedaan efek antibakteri antara ekstrak daun teh hijau (*Camellia sinensis*) dengan NaOCl 2.5% terhadap bakteri *Enterococcus faecalis* sebagai alternatif larutan irigasi saluran akar.
4. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun teh hijau (*Camellia sinensis*) maka semakin besar pula zona hambat yang terbentuk terhadap bakteri *Enterococcus faecalis*.
5. Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan bahwa NaOCl 2,5% lebih baik dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis*.

6.2. SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka disarankan beberapa hal berikut ini :

1. Perlu dilakukan penelitian dengan menggunakan bakteri *Enterococcus faecalis* yang langsung diisolasi dari saluran akar gigi pasien.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui mekanisme kerja zat yang terdapat pada daun teh hijau dalam menghambat bakteri *Enterococcus faecalis*.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan ekstrak daun teh hijau sebagai bahan irigasi saluran akar dalam bidang kedokteran gigi.
4. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai waktu kontakannya, tegangan permukaan serta pH yang digunakan sebagai larutan irigasi saluran akar.

DAFTAR PUSTAKA

1. Dinari D, Rukmo M, Sudirman A. Efektifitas ekstrak kulit manggis dan chlorxedine gluconate 0,2% terhadap kebersihan saluran akar. *Conservative Dental Journal*; 2014; 4(2): 40-4
2. Agustin D. Perbedaan khasiat antibakteri bahan irigasi antara hidrogen peroksida 3% dan infusum daun sirih 20% terhadap bakteri mix. *Majalah Kedokteran Gigi*; 2005; 38(1):45-7
3. Yanti N. Biokompatibilitas larutan irigasi saluran akar. *Dentika Dental Journal*; 2000; 5(1): 40
4. Aswal D, Beatrice L. Efek antibakteri ekstrak buah mahkota dewa terhadap *Enterococcus faecalis* sebagai medikamen saluran akar. *Dentika Dental Journal*; 2010; 15(1): 32-6
5. Winter. Endodontics colleagues for excellence root canal irrigants and disinfectants: American association of endodontists. Available from http://www.aae.org/uploadedfiles/publications_and_research/endodontics_colleagues_for_excellence_newsletter/rootcanalirrigantsdisinfectants.pdf. Accessed Januari 16, 2015
6. Ervina S. Interaksi senyawa polifenol pada teh hitam dengan protein saliva. *Jurnal Kedokteran Gigi Mahasaraswati*; 2006; 4: 24-7
7. Wardiyah H, Alioes Y, Pertiwi D. Perbandingan reaksi zat besi terhadap teh hitam dan teh hijau secara in vitro dengan menggunakan spektrofotometer uv-vis. *Jurnal Kesehatan Andalas*; 2014; 3(1): 50
8. Available from:
URL: <http://digilib.fk.umy.ac.id/gdl.php?mod=browse&op=read&id=yoptumyfkp-p-gdl-anggrainip-395>. Accessed Januari 18, 2015
9. Khomsan A. Teh sup kimiawi sumber antioksidan.[internet] 2003. Available from: URL: <http://www.depkes.go.id.htm>. Accessed Januari 16, 2015

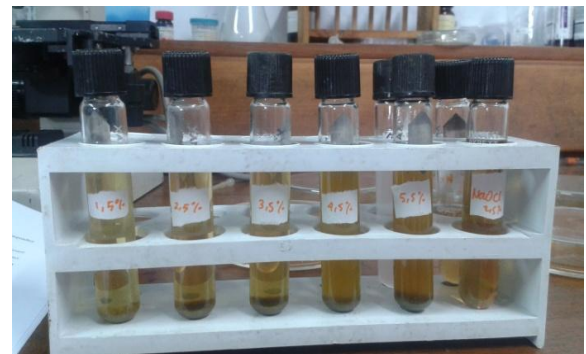
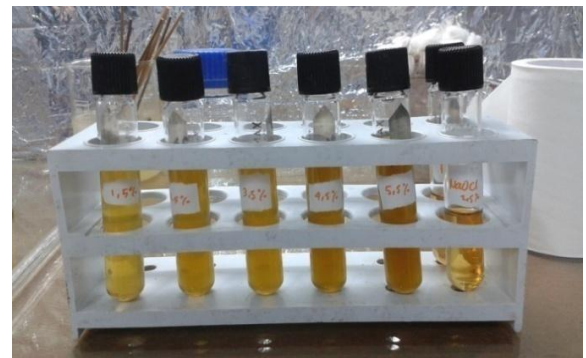
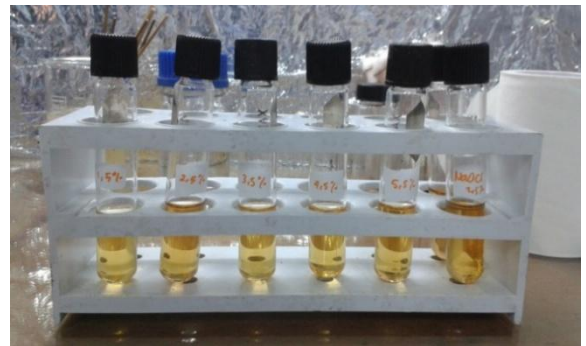
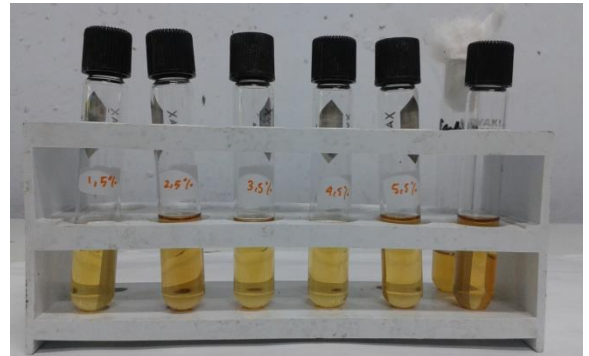
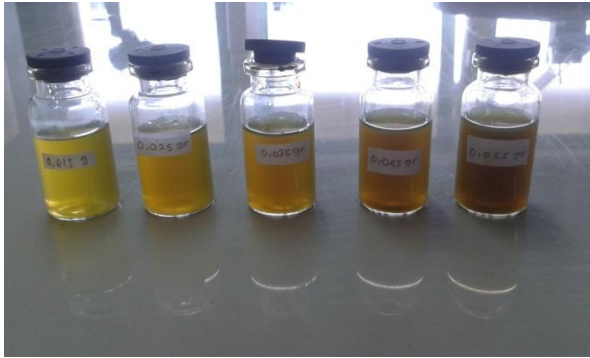
10. Widyaningrum N. Epigallocatechin-3-gallate (EGCG) pada daun teh hijau sebagai anti jerawat. *Majalah Farmasi dan Farmakologi*; 2013; 17(3): 95
11. Felix M. Kepraktisan ekstrak teh hijau. *Foodreview Indonesia*; 2010; 5(1): 44
12. Bambang E T, Juniaty, T. Mengenal 4 macam jenis teh. Homepage of Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar.[internet] 2012. Available from: URL:<http://balittri.litbang.deptan.go.id/index.php/component/content/article/49-infotekno/159-mengenal-4-macam-jenis-teh>. Accessed Januari 18, 2015
13. Hairah A. Khasiat daun teh hijau [serial online]. Available from: URL: <http://www.anneahira.com/daun-teh-hijau.htm> Accessed Februari 3, 2015
14. Foster S. Green tea (*Camellia sinensis*). Alternative medicine reviewmonograph. 2002; 200-203. Available from: URL: http://www.thorne.com/.../alternative_medicine.../greenteamono.pdf. Accessed Januari 18, 2015
15. Xu X, Zhou DX, Wu CD. The tea catechin epigallocatechin gallate suppresses cariogenic virulence factor of streptococcus mutans. ASM [serial online]. 2011 Maret ;3(55): [internet]. Available from: URL: <http://aac.asm.org>. Accessed Februari 3, 2015
16. Simanjuntak M. Teh hijau untuk semua. [serial online] 2004. Available from: URL: <http://www.google.co.id/teh-hijau.htm>. Accessed Januari 12, 2015
17. Pujar M, Patil C, Kaam A. Comparison of antimicrobial efficacy of triphala, (GTP) Green Tea Polyphenols and 3% of sodium hypochlorite on *Enterococcus faecalis* biofilms formed on tooth substrate in vitro. *Int Oral Health J*; 2011; 3
18. Archana S, Abraham J. Comparative analysis of antimicrobial activity of leaf extracts from fresh green tea, commercial green tea and black tea on pathogens. *Journal Of Applied Pharmaceutical Science*; 2011; 1(8):149-52
19. Amelia R, Sudomo P, Widasari L. Perbandingan uji efektivitas ekstrak teh hijau (*Camellia sinensis*) sebagai anti bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* secara in vitro. *Jurnal*; 2012; 23(4): 177-182
20. Cabrera C, Artacho R, Giménez R. Beneficial effects of green tea. *Journal of The American College of Nutrition*; 2006; 25(2): 79-99

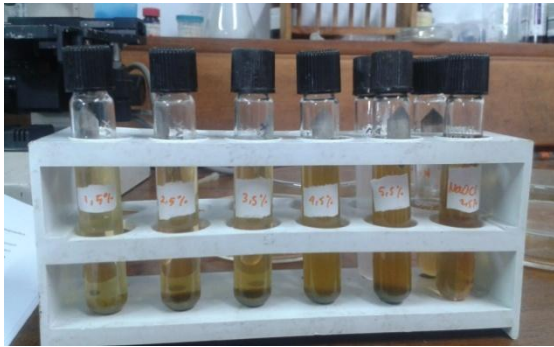
21. Anwar D A, Supartinah A, Handajani J. Efek kumur ekstrak teh hijau (*Camellia sinensis*) terhadap derajat keasaman dan volume saliva penderita gingivitis. *Indonesia Journal of Dentistry*; 2007; 14(1): 22-6
22. Handajani J. Daya imunomodulasi daun teh hijau (*Camellia sinensis*). *Majalah Ilmu Kedokteran Gigi Indonesia*; 2002; 4(7): 175
23. Kumar A, Kumar A, Thakur P, Patil S, Payal C, Kumar A, et al editors. Antibacterial activity of green tea (*Camellia sinensis*) extracts against various bacteria isolated from environmental sources. *Recent Research in Science and Technology*; 2012; 4(1): 19-23
24. Axelrod M, Berkowitz S, Dhir R, Gould V, Gupta A, Li E, et al editors. The inhibitory effects of green tea (*Camellia sinensis*) on the growth and proliferation of oral bacteria
25. Oktanauli P, Nuning F, Lidiawati. Efek antimikroba polifenol teh hijau terhadap *Streptococcus mutans*. *Jurnal Ilmiah dan Teknologi Kedokteran Gigi*; 2011; 8(2): 19-23
26. Tanumiharja M. Larutan irigasi saluran akar. *Dentofasial Jurnal*; 2010; 9: 108-13
27. Suvarna R, Bhat S S, Hedge K S. Antibacterial activity of turmeric against *enterococcus faecalis* in vitro study; 2014; 3(2): 498
28. Kadhum J, Khafaji A L. Virulence factors of *Enterococcus faecalis*. *Medical Journal of Babylon*; 2010; 4(3): 579-81
29. Dammaschke T, Jung N. The effect of different root canal medication on the elimination of *Enterococcus faecalis* ex vivo. *European Journal of Dentistry*; 2013; 7(4): 443-4, 447
30. Available
from: URL: http://ffarmasi.unand.ac.id/RPKPS/Metoda_ekstraksi.pdf
31. Available from:
URL: <http://fitokimiaumi.files.wordpress.com/2009/03/metode-ekstraksi.pdf>
32. Ambrobrowati HT. Ekstraksi. Makalah kimian analisis dan dasar pemisahan.

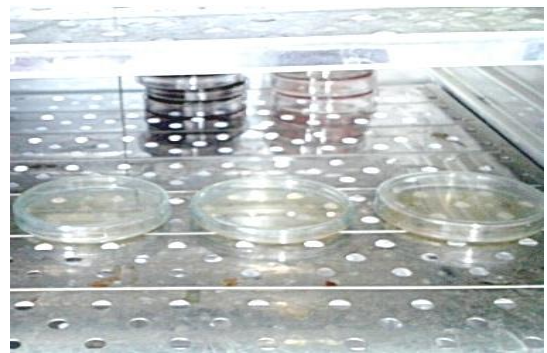
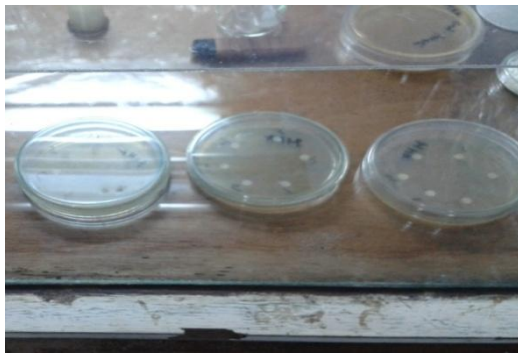
33. Gomes BPFA, dkk. 2003, Effectiveness of 2% chlorhexidine gel and calcium hydroxide against *Enterococcus faecalis* in bovine root dentine in vitro. *International Endodontic Dalam Praktek*. Jakarta : EGC. Skripsi dalam Oktaviani W. Perbedaan efektifitas daya antibakteri antara khlorheksidin diglukonat dengan berbagai konsentrasi ekstrak buah mahkota dewa. Yogyakarta: Universitas Muhammadiyah
34. Nurrokhman. Efek air rebusan daun sirih pada peningkatan kepekaan *Staphylococcus aureus* terhadap ampicilin in vitro. *Jurnal Kedokteran Yarsi*; 2006; 14(1): 24-8
35. Asmardi A, Roza R, Fitmawati. Aktivitas antibakteri ekstrak daun *Cyclea barbata* terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi*. *JOM MIPA*; 2014; 2(1)
36. Mohammadi Z, Iran Y. Sodium hypochlorite in endodontics:an update review. *International dental journal*; 2008; 58(6): 329-41.
37. Martina L, Ebenezar A, Ghani M. An in vitro comparative antibacterial study of different concentrations of green tea extracts and 2% chlorhexidine on *Enterococcus faecalis*. *Saudi Endodontic Journal*; 2013; 3(3): 120-23

LAMPIRAN









Hasil pengukuran zona inhibisi

Cawan petri	Konsentrasi ekstrak daun teh hijau					NaOCl 2,5%
	1,5%	2,5%	3,5%	4,5%	5,5%	
A	6,6	7,8	9,8	9,4	10,05	11,1
B	6,8	7,4	6,8	7,8	7,9	19,85
C	8,05	8,9	8,5	8,9	9,8	7,3
Total	7,15	8,03	8,36	8,7	9,25	12,75

LAMPIRAN HASIL SPSS

MEANS TABLES=Inhibisi BY Perlakuan

/CELLS=MEAN COUNT STDDEV.

Means

Notes

Output Created	09-MAY-2015 09:19:47	
Comments		
Input	Active Dataset	DataSet0
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	18
Missing Value Handling	Definition of Missing	For each dependent variable in a table, user-defined missing values for the dependent and all grouping variables are treated as missing.
	Cases Used	Cases used for each table have no missing values in any independent variable, and not all dependent variables have missing values.
Syntax	MEANS TABLES=Inhibisi BY Perlakuan /CELLS=MEAN COUNT STDDEV.	
Resources	Processor Time	00:00:00.00
	Elapsed Time	00:00:00.03

[DataSet0]

Case Processing Summary

	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Inhibisi * Perlakuan	18	100.0%	0	0.0%	18	100.0%

Report

Inhibisi

Perlakuan	Mean	N	Std. Deviation
1.5%	7.1500	3	.78581
2.5%	8.0333	3	.77675
3.5%	8.3667	3	1.50444
4.5%	8.7000	3	.81854
5.5%	9.2500	3	1.17580
NaOCl 2.5%	12.7500	3	6.43564
Total	9.0417	18	2.97832

ONEWAY Inhibisi BY Perlakuan

/MISSING ANALYSIS

/POSTHOC=LSD ALPHA(0.05) .

Oneway

Notes

Output Created	09-MAY-2015 09:20:06	
Comments		
Input	Active Dataset	DataSet0
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	18
Missing Value Handling	Definition of Missing	User-defined missing values are treated as missing.
	Cases Used	Statistics for each analysis are based on cases with no missing data for any variable in the analysis.
Syntax	ONEWAY Inhibisi BY Perlakuan /MISSING ANALYSIS /POSTHOC=LSD ALPHA(0.05).	
Resources	Processor Time	00:00:00.02
	Elapsed Time	00:00:00.09

ANOVA

Inhibisi

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	56.888	5	11.378	1.454	.275
Within Groups	93.908	12	7.826		
Total	150.796	17			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Inhibisi

LSD

(I) kuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1.5%	2.5%	-.88333	2.28410	.706	-5.8600	4.0933
	3.5%	-1.21667	2.28410	.604	-6.1933	3.7600
	4.5%	-1.55000	2.28410	.510	-6.5266	3.4266
	5.5%	-2.10000	2.28410	.376	-7.0766	2.8766
	NaOCl 2.5%	-5.60000 [*]	2.28410	.030	-10.5766	-.6234
2.5%	1.5%	.88333	2.28410	.706	-4.0933	5.8600
	3.5%	-.33333	2.28410	.886	-5.3100	4.6433
	4.5%	-.66667	2.28410	.775	-5.6433	4.3100
	5.5%	-1.21667	2.28410	.604	-6.1933	3.7600
	NaOCl 2.5%	-4.71667	2.28410	.061	-9.6933	.2600
3.5%	1.5%	1.21667	2.28410	.604	-3.7600	6.1933
	2.5%	.33333	2.28410	.886	-4.6433	5.3100
	4.5%	-.33333	2.28410	.886	-5.3100	4.6433
	5.5%	-.88333	2.28410	.706	-5.8600	4.0933
	NaOCl 2.5%	-4.38333	2.28410	.079	-9.3600	.5933

4.5%	1.5%	1.55000	2.28410	.510	-3.4266	6.5266
	2.5%	.66667	2.28410	.775	-4.3100	5.6433
	3.5%	.33333	2.28410	.886	-4.6433	5.3100
	5.5%	-.55000	2.28410	.814	-5.5266	4.4266
	NaOCl 2.5%	-4.05000	2.28410	.102	-9.0266	.9266
5.5%	1.5%	2.10000	2.28410	.376	-2.8766	7.0766
	2.5%	1.21667	2.28410	.604	-3.7600	6.1933
	3.5%	.88333	2.28410	.706	-4.0933	5.8600
	4.5%	.55000	2.28410	.814	-4.4266	5.5266
	NaOCl 2.5%	-3.50000	2.28410	.151	-8.4766	1.4766
NaOCl 2.5%	1.5%	5.60000*	2.28410	.030	.6234	10.5766
	2.5%	4.71667	2.28410	.061	-.2600	9.6933
	3.5%	4.38333	2.28410	.079	-.5933	9.3600
	4.5%	4.05000	2.28410	.102	-.9266	9.0266
	5.5%	3.50000	2.28410	.151	-1.4766	8.4766

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.